

علم الانسان بالمعتمد

کتابخانه

جامعہ ملیہ اسلامیہ

دہلی

نمبر ۵۰۴

شمارہ ۹۳ ف

عطیہ

۱۸۴۱

A. H. Forman

لَا يَسْتَحِبُّ ذَلِكَ كَلَامٌ لِقَوْمٍ يَفْكَرُونَ

اس کتاب میں لوگوں کے لیے جو غور و فکر کرتے ہیں قرآن و حدیث کی بستی نمایاں

# تحفہ سائنس



شیخ فیروز دین ادبی سائنس ایم ایس سی

پروفیسر علوم طبیعیات ایم اے اڈکالج علی گڑھ

انجمن اشاعت علوم لہور فی شائع کیا

پہلا ورژن

۱۹۸۵

قیمت دو روپیہ

SV82

وَمِنْ يُؤْتِي الْحِكْمَةَ فَقَدْ أَوْفَىٰ سَيِّئًا كَثِيرًا ۗ وَالْحُكْمُ بِهٖ يُبْلَغُ

1821

# تحفہ سائنس



یعنی

مجموعہ عام علم علی مضامین متعلقہ

مصنفہ

## شیخ فیروز دین مراد بی اے ایم ایس سی

پروفیسر علوم طبیعیات ایم اے او کالج علی گڑھ

انجمن اشاعت علوم لاہور نے شائع کیا

مطبوعہ فیض عام علی گڑھ ہاتھام حافظ عبد اللطیف پٹن

قیمت دو روپے

۱۹۱۸ء

۱۷ اول پانصد

یاد: یہ کتاب مصنف سے مل سکتی ہے

بسم اللہ الرحمن الرحیم  
ابتداء سازم بنام پاک اے بے ابتداء

## فہرست مضامین

صفحہ	مضمون	بر
۱	دنیائے سائنس کا اعجاز	۱
۲۵	گزشتہ صدی میں سائنس کی گریز یافتگی - ریڈیم - راجن شامیس - ہوائی جہاز - ٹو - جنگ فنگ قدرت کے عقدہ ملے لائن	۲
۳۹	ہماری بے غدر خاد مہ برق بجلی کیا ہے؟ برقی کلیں - برقی چراغ - روشنی بلاترارت پیدا کرنے کا مسئلہ - جگنو برقی چولہا - صاعقہ - ایک آنہ کی بجلی کیا کیا کر سکتی ہے؟	۳
۵۶	حرکت کا پہلا قانون کو پرنسپل کیپلر، نیوٹن اور گیلیلیو کے کارنامے - فیثیمہ - حرکت کے متعلق علمی اصطلاحات کی تشریح	۴
۷۰	کیا ہمارے دن رات لمبے ہو رہے ہیں؟ نظریہ ارتقائے مد جسمی آثار قیامت یعنی زمین کی محوری حرکت کے بعض اہم نتائج شبہ کرہ - مظاہر عالم کی دو گانہ تقسیم - دنیا کا خاتمہ - مریخ کے سرینہ السیر وانیہ کی حریت بجز مثال - اہنزار محو الارض	۵



صفحہ	مضمون	باب
۸۹	ارتقاء حیوانی اور انسانی ترقی کی طبعی تاریخ تندیب کے دو رخ - مادہ حیاتی یا مواد زندہ - ڈار وینٹ - علم آثار حیوانات مفقودہ - انسان اور بندر - نوع انسانی کی ہستی یازی صفات - تسخیر مادہ	۶
۱۱۲	زمین کی پیدائش اور اندرونی حرارت ٹاپلس کا نظریہ سمجائی - نظام شمسی کی ابتداء - زمین کی اندرونی حرارت کے پانچ ثبوت - صخور منقلہ اور اجازاری کی کثرت زمین کی عمر	۷
۱۳۱	زمین کی اندرونی حالت پہاڑ اور سطحی معدنیات، زمین کے اندرونی حصوں سے ہلکے ہیں اندرونی حالت کے متعلق زمین کی کیا	۸
۱۴۱	تجاذب و قوی اور زمین کی کشش جاذبہ علمی تشریح کی حقیقت، ہلکے اور بھاری اجسام کے متعلق ارسطو کا غلط خیال - نظام ارض و قمر نیوٹن اور سیب کا افسانہ - قوانین کے سپر - مقدار مادہ اور وزن	۹
۱۴۴	زمین کا وزن زمین کے تولنے کے مختلف طریقے - زمین کا وزن مخصوص ۵/۶ جو -	۱۰
۱۹۶	نہ دکھائی دینے والی روشنائی	۱۱
۲۰۲	ریڈیم گھڑیاں اور ریڈیم کلاک روغن فسفسوریسی ریڈیم اور میسٹوریسم - لارڈریس کی مجوزہ ریڈیم کلاک	۱۲
۲۰۹	چاند کی سیر چاند تک پہنچنے کے مختلف طریقے - ثنوی رومی کے چند اشعار - سطح قمر کے مناظر	۱۳
۲۲۳	ایک سائنس دان کے علمی ناول جولس ورن اور راج جی ویلز کی سائنٹفک تصہ کمائیاں - چھ کمائیوں کا اجمالی تبصرہ	۱۴

صفحہ	مضمون	پیر
۲۳۹	عظیم الشان ایجادیں اور ان کے موجدوں کی عمر مشہور اور مفید ایجادوں کی مختصر شرح۔ ایجاد کی اوسط عمر ۳۳ برس ہے۔	۱۵
۲۴۹	جدید علمی اکتشافات بیل کے باریک کاغذ جن کی ہوائی اینج کا میں ہزار اڑھائی حصہ ہوگی۔ برقی طبع سازی وغیرہ وغیرہ	۱۶
۲۶۶	کرہ ہوائی کے متعلق کچھ معلومات علمی اصطلاحات کا مسئلہ۔ متقدمین کے غلط قیاسات۔ کرہ زمہریکا کی اکتشاف	۱۷
۲۷۶	علمی نظام احاد سائنٹیفک اعداد اور اکائیاں پیمائش، اکائی اور ہندسی قیمت کی تشریح۔ تین اساسی ہشیاہ۔ احاد اساسی کے انتخاب کی پانچ شرطیں۔ ترازو کی حیثیت۔ بہت بڑی اور چھوٹی۔ قوم کے لیے ایک مختصر طریقہ	۱۸
	چند مشہور اعداد	
۳۰۵	فلسفہ فطرت لارڈ کولون کی مختصر سوانح عمری۔ علوم طبیعیات کی محفل تشریح۔ علمی تحقیقات کی علت غائی۔ سائنس کے مطالعے اعلیٰ سچی خوشی حاصل ہوتی ہے۔ اللہ تعالیٰ کی شکرگزاری	۱۹
۳۲۰	فولگوگرافی کی مختصر ابتدائی تاریخ	۲۰
۳۳۳	شبہنم کی سرگزشت	۲۱
	شبہنم اور ستارے۔ آبی بجارات کی غمی حرارت نئے پودوں کو مرنی دے پجاتی ہے۔	
۳۴۶	انتہائے سائنس سائنس کے انتہائی لایحل مسائل۔ ترکیب بدہ حرارت آفتاب وغیرہ	۲۲
۳۵۳	فرہنگ مصلحت۔ مکمل فرہنگ دو انگریزی مرادفات اصطلاحات وغیرہ مندرجہ مخبر سائنس	ضمیمہ
۳۷۰	غلط نامہ	

سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

## دیباچہ

ہندوستان میں سائنس کا آفتاب ابھی تک اپنی پوری آب و تاب سے نہیں چمکا۔ ترقی یافتہ اقوام عالم کے مقابلہ میں ہم بلحاظ اپنی سائنٹفک پستی اور علمی تنزل کے کامل ایک صدی پیچھے ہیں۔ گلستانِ سائنس کے گوناگوں دلآویز مناظر عوام الناس کی آنکھوں سے غیر قابل کی نکاوٹ کے باعث تاحال اوجھل ہیں۔

مہذب اقوام کے دوش بوش ہونے کے لیے اطرافِ ہند میں مملکتِ سائنس کی ہر چار جماعت، محققین، موجدین، صنّاعین، اور معلنین کے فروغ کی بیش از بیش ضرورت ہے اس مقصدِ عالی کے حصول کے لیے علومِ جدیدہ کی اشاعت اور توسیع و ترقی اُردو کے لئے جس قدر کوشش کی جائے تو بڑی ہے، کیونکہ جب تک سائنس کے طالب علموں کی کثرت اور اور اہلکے وطن کے پُراقتدار سائنٹفک کارناموں کے باعث، ملک میں ایک علمی ہدایت پیدا نہو جائے سائنس اور سائنس کے کثیر التعداد مفید استعمالات ہماری روزمرہ زندگی کا جزوِ لاینفک نہیں بن سکتے ابتداء کار کے لیے سائنٹفک مباحث اور علمی مضامین کچھ زبان

آر دو عام فہم بنانے کی اشد ضرورت ہے۔ اپنی ملکی اور قومی زبان کی طبعی ترقی کے بغیر کسی قسم کی حقیقی ترقی محال ہے۔ ان خیالات سے متاثر ہو کر اشاعتِ علوم اور توسیعِ اُردو کی غرض سے میں اپنے اس ناپزیر مجموعہ سائنٹفک مضامین کو اربابِ بصیرت کے سامنے پیش کرنے کی جرأت کرتا ہوں۔

گزشتہ دس برس کے اندر مختلف اُردو جرائد میں میرے متعدد سائنٹفک مضامین شائع ہوتے رہے ہیں جس وقت میں نے اس کام کے لیے قلم اٹھایا تھا اُردو میں سائنٹفک مضامین ڈھونڈنے سے بھی نہیں ملتے تھے۔ مقامِ شکر ہے کہ انجمن ترقی اُردو، انجمنِ اعلیٰ علوم اور اس کے مہوار علمی رسالہ روشنی کی مساعی جمیلہ سے اب اُردو میں سائنٹفک مضامین کا دیا یا کس کن قحط نہیں ہے۔

تختہ شمس کے اکثر مضامین روشنی اور العصر طبع ہو چکے ہیں۔ میں ایڈیٹر صاحبانِ روشنی، العصر، زمانہ، النافذ، ذخیرہ، ترجمان، ادیب، اہمد، پنجاب، یو یو، معلومات، اور پیام اُمید کا شکر گزار ہوں کہ وہ میرے ان مضامین کو عزت و وقعت کے ساتھ چھاپتے رہے۔

اس خیال سے کہ حج و تنقید سے ضرور مفید مشورے دستیاب ہونگے میں نے اس کے لیے صرف بائیس مضامین انتخاب کیے ہیں اور باقی ماندہ کو حصہ دوم کے لیے اٹھا رکھا ہے۔ ان مضامین میں میرے مخاطب طلبائے سائنس ہیں جن سے میری مراد صرف اسکولوں اور کالجوں کے متعلمین ہی نہیں ہیں بلکہ تمام وہ علم دوست اُردو خواں اصحاب بھی ہیں جو علمی مباحث

سے دلچسپی رکھتے ہیں اور جو حقائق نہرت کے متعلق خود فکر کو کام میں لاتے ہیں۔  
 میں نے اس کتاب کو بصر بن زرہ کی بہت شوق سے طبع کرایا ہے لیکن افسوس کہ بعض  
 مقامات پر ان پڑھ کتابوں اور نااہل سنگ سازوں کے تصرفات نے بہت ستم ڈھا دیا ہے  
 ہرگز از چنگیز خاں بر عالم صورت نہ آں ستم کر کتاباں بر اہل معنی میر  
 غائبہ میں اپنے محترم احباب چوہری برکت علی صفا ڈاکٹر شیخ محمد اقبال صاحب  
 سید اس مسعود صاحب ڈاکٹر ولی محمد صاحب پروفیسر ہماری لال جانیہ صاحب  
 (سکرٹری انجمن اشاعت علوم) اور اپنے بڑا درنظم شیخ ظہور الہی مراد صاحب کا ان کے  
 قیمتی مشوروں کے لیے شکریہ ادا کرنا اپنا خوشگوار فرض سمجھتا ہوں۔ فرہنگ مصطلحات کی  
 تیاری اور تصحیح پر دین میں ملی شوق اور خوشی کے ساتھ مدد کرنے کے لیے میں اپنی طلباء  
 و جسمہ بی ایس سی کا بالعموم اور محمد عزیز صفا و عبد الغفور خاں صاحب نور اللہ ملو لہم بِالْعِلْمِ  
 وَالْحِکْمَةِ کا بالخصوص مشکور ہوں۔ وَالْحَمْدُ لِلّٰہِ عَلٰی مَا کَانَ دَعٰی مَا یَاکُوْنُ۔  
 اَللّٰهُمَّ رِنَا حَقَائِقَ الْاَشْیَاءِ کَمَا هِيَ

فیروز دین مراد

ایم اے ادکالج علی گڑھ  
 ۱۸۔ اپریل ۱۹۱۸ء

اُردو عام فہم بنانے کی اشد ضرورت ہے۔ اپنی ملکی اور قومی زبان کی علمی ترقی کے بغیر کسی قسم کی حقیقی ترقی محال ہے۔ ان خیالات سے متاثر ہو کر اشاعتِ علوم اور توسیع اُردو کی غرض سے میں اپنے اس پتیر مجبوراً سائنٹفک مضامین کو اربابِ بصیرت کے سامنے پیش کرنے کی جرات کرتا ہوں۔

گزشتہ دس برس کے اندر مختلف اُردو جرائد میں میرے متعدد سائنٹفک مضامین شائع ہوتے رہے ہیں جس وقت میں نے اس کام کے لیے قلم اٹھایا تھا اُردو میں سائنٹفک مضامین نہ ہونے سے ہی نہیں ملتے تھے۔ مقامِ شکر ہے کہ انجمن ترقی اُردو، انجمن اشاعتِ علوم اور اس کے ماہوار علمی رسالہ روشنی کی مساعی جمیلہ سے اب اُردو میں سائنٹفک مضامین کا دیا یا کوس کن قحط نہیں ہے۔

تحفہ شمس کے اکثر مضامین روشنی اور العصر طبع ہو چکے ہیں۔ میں ایڈیٹر صاحبانِ روشنی، العصر، زمانہ، النافذ، ذخیرہ، ترجمان، ادیب، ہمد، پنجاب یونیورسٹی، معلومات اور پیام اُمید کا شکر گزار ہوں کہ وہ میرے ان مضامین کو عزت و وقعت کے ساتھ چھاپتے رہے۔

اس خیال سے کہ حرج و متعید سے ضرور مفید مشورے دستیاب ہوں گے میں نے اس کے لیے صرف بائیس مضامین انتخاب کیے ہیں اور باقی ماندہ کو حصہ دوم کے لیے اٹھا رکھا ہے۔ ان مضامین میں میرے مخاطب طلباء سائنس ہیں جن سے میری مراد صرف اسکولوں اور کالجوں کے متعلق ہی نہیں بلکہ تمام وہ علم و دست اُردو خواں اصحاب بھی ہیں جو علمی مساب

سے دلچسپی رکھتے ہیں اور جو حقائق نظرت کے متعلق غور و فکر کو کام میں لاتے ہیں۔  
 میں نے اس کتاب کو بصر ذر کی نسبت شوق سے طبع کرایا ہے لیکن انہوں نے کہ بعض  
 مقامات پر ان پڑھ کتابوں اور نا اہل سنگ سازوں کے تعصبات نے بہت ستم ڈھا ہے جس  
 ہرگز از چنگیز خاں بر عالم صورت نہ آئے ستم کر کتاباں بر اہل معنی میر  
 فانیستہ میں اپنے محترم اجاچہ دھری برکت علی خاں ڈاکٹر شیخ محمد اقبال صاحب  
 سید اس مسودہ صاحب ڈاکٹر دلی محمد صاحب پروفیسر ہامری لال جانیہ صاحب  
 (سکرٹری انجمن اشاعت علوم) اور اپنے برادر معظم شیخ طہور الہی مراد صاحب کا ان کے  
 قیمتی مشوروں کے لیے شکریہ ادا کرنا اپنا خوشگوار فرض سمجھتا ہوں۔ فرہنگ مصطلحات کی  
 نیاری اور تصحیح پردین میں ملی شوق اور خوشی کے ساتھ مدد کرنے کے لیے میں اپنی طلباء  
 و جہ نبی ایس سی کا بالعموم اور محمد زبیر صاحب عبدالغفور خاں صاحب فَوَدَّ اللَّهُ قُلُوبَهُمْ بِالْعِلْمِ  
 وَالْحِكْمَةِ کا بالخصوص شکور ہوں۔ وَالْحَمْدُ لِلَّهِ عَلَى مَا كَانَ دَعَا عَلَى مَا يَكُونُ۔  
 اللَّهُمَّ رِنَا حَقَائِقَ الْأَشْيَاءِ خَائِي

فیروز دین مراد

ایم اے او کالج علی گڑھ  
 ۱۸۔ اپریل ۱۹۱۸ء

# بسم اللہ الرحمن الرحیم

## باب اول

## سائنس کا اعجاز

تجزیہ

- گزشتہ صدی میں سائنس کی گریز پارتی کا اجمالی تذکرہ + ۱۔ حرارت آفتاب +  
 انسانی تمدن سورج کی گرمی پر منحصر ہے۔ شمسی گلیں اور انکے فوائد + ۲۔ بلبلار  
 برقی پیغام رسانی اور اس کی اصولی تشریح - اجتر کیا ہے؟ خدا کی قسم۔  
 کا اعجاز + ۳۔ ریڈیم + سویڈ کیوری اور میڈیم کیوری کی شادی کا علمی نتیجہ۔  
 ریڈیم کے عجیب و غریب خواص - حرارت الشمس کی طلت - عجائبات ریڈیم +  
 ۴۔ اشود نامعلوم یا راجن شعاعیں + ان کے پیدا کرنے کی تشریح - اور علمی فوائد +  
 ۵۔ خوراک کا مسئلہ + دنیا کی آبادی دن بدن بڑھ رہی ہے اور قابل زراعت  
 اراضی اسی تنا سب کم ہو رہی ہے - برقی قوت کی مدد سے کرہ ہوا کے وسیع ذخیرہ  
 مائٹروجن کا مفید استعمال اور جرمنی کی جنگی قابلیت کی مجمل سائنٹفک تشریح - رستہ  
 ایجات و لکھوائت - بچ بستہ پانی میں بھٹلیوں کا زندہ رہنا اور ایک فرانسیسی سفرے  
 کا تذکرہ خیال + انڈوں کا دیر تک سوڈا سلی سلٹ کے محلول میں محفوظ رکھنا +  
 ۶۔ ہوائی جہاز + ۷۔ ایک پتہ والی ریل گاڑی - مسٹر بریٹن کی جہت انجمنہ کینیڈا



لٹو اور جانی راسکوپ کی نشیج + ۹ - فاصلہ پر سے عکسی تصویر کشی + ۹ - رنگین  
 عکسی تصاویر - عجیب غریب صدی + ۱۰ - عکسی چمپائی - برن لایسی + ۱۱ - برقی  
 قوت اور زراعت + اکبر کے تجربہ " کا اعادہ - ذہانت پر برقی لہروں کے اثر کا  
 مطالعہ - کھیتوں کے نیچے گرم پانی کے نلوں سے حرارت پہنچانے کی مفید نتائج +  
 ۱۲ - سائنس کی ایجاد گروہوں کی مدد سے تیار کی جائے گی + ۱۳ - کتاب کی جدید  
 ترقی یافتہ شکل + ۱۴ - سائنس پر الزام + علمی اکتشافات کے ناروا استعمال  
 کے لئے سائنس کی بجائے " مہذب اقوام " کے ناقص اخلاق ذمہ دار ہیں -  
 سائنس کے نیک و بد استعمال کی مثالیں - موجودہ جنگِ یورپ + اہل فرنگ کی  
 ردی اخلاقی حالت کا نتیجہ ہے + ۱۵ - خاتمہ + قدرت کے عقدہ لئے لائیکل -  
 انسانی آنکھ کو اشیاء الٹی کیوں نہیں دکھائی دیتی؟ روحانیات اور علوم طبعی  
 کا تضاد - اور عقلِ انسانی کے عقائد ہونے کا اعتراف +

سائنس کے میدان کی وسعت غیر محدود ہے - نئے نئے اکتشافات سے انسان  
 کی عقل حیران و سرگردان ہے - نئی نئی ایجادیں نبی نفع انسان کو شب و روز فائدہ  
 پہنچا رہی ہیں - روز بروز ہماری معلومات کا ذخیرہ بڑھ رہا ہے - سائنس کی اس جرتِ انجیز  
 ترقی کو دیکھ کر یہ خیال پیدا ہو سکتا ہے کہ وہ دن دور نہیں جب قدرت کے چہرہ سے  
 عقلِ انسانی اُس پراسرار نقاب کو جو قریباً قرن سے اس پر پڑی چلی آتی ہے الٹ جائے گی  
 اور معلوماتِ انسانی میں مزید اضافہ کی گنجائش نہ رہے گی - لیکن تھوڑی سی سوچ، پچالہ  
 تاریخِ سائنس کی درن گزرائی سے اس خیال کی غامی معلوم ہو جاتی ہے اور انسان  
 ضعیف البنیان کو باوجود اُن بلند پروازیوں کے جنہوں نے اس کی نظروں میں عش  
 و ش کو ایک کر رکھا ہے اس مقدس حقیقت کا اعتراف کرتے ہی بنتی ہے - وَمَا أُنْتِمْ

مِنْ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ۚ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ۚ

اٹھارھویں صدی عیسوی سے پہلے سائنس کا مفہوم کچھ اور ہی تھا۔ اُس زمانہ میں سائنس فوق الطبعی معلومات کا مجموعہ تصور ہوتا تھا اور چن چن خاص خاص لوگ اس فن سوا سوا کے کلید بردار تھے۔ ہالفاظ دیگر اُس دور میں سائنس ایک مخفی راز تھا اور اس سے مراد زیادہ تر کیا گری تھی۔ سائنس کے صحیح مفہوم سے ناواقف ہونے کا یہ نتیجہ ہوا کہ بجائے اُس کے کہ وہ آج کل کی طرح تمدن کا مددگار اور معاشرت کا خدمتگار بنتا اُس سے بند پائی کی طرح بوئے فساد آنے لگی اور پھائے فائدہ کے اور اٹنا نقصان پہنچنے لگا لیکن علمی تحقیقات کی تحریک ٹنکسہ نے بالآخر سائنس کو عفونت آمیز اجزا سے علیحدہ کیا۔ لوگوں کے دل میں بے اختیار یہ خواہش پیدا ہوئی شریع ہوئی کہ اپنی معلومات کو بڑھائیں عقل انسانی سائنس کی صحیح تعبیر کی جانب مائل ہوئی اور سائنس ظلمت کدہ اوہام و جہالت میں سے نکال کر دن کی روشنی میں لایا گیا اور برہن رخناری کے ساتھ تیز پارتی کرنے لگا۔ اسوقت سے لے کر آج تک تقریباً دو صدیاں گزر چکی ہیں اور سائنس بغیر کسی قسم کی روک ٹوک کے کسی سمند یا ویرانہ کی طرح میدان انکشاف میں گریز پامرعت کے ساتھ چلا جا رہا ہے لیکن جوں جوں سائنس انوں کی معلومات زیادہ وسیع ہوتی جاتی ہیں انہیں محسوس ہوتا جاتا ہے کہ اُن کا مبلغ علم نہایت ہی قلیل ہے۔ بڑے سے بڑا سائنس دان یہی سمجھتا ہے کہ کئی پشتوں کی اُن ٹنک کو ششوں کا حاصل بجز اس کے اور کچھ نہیں کہ سائنس کے بجز پیدا کناری میں سے انسان نے ابھی حرف چند قطرے حال کئے ہیں۔ ابھی ہزار ہا ایسے عقدے دہل سائنس کو دم پیش ہیں جن کی کشائش بنی نوع انسان کے لئے تمام پہلی ایجادوں کی بہ نسبت بہت زیادہ منفعت رساں ثابت ہوگی۔ پھر بھی جو علمی خوشے انسان نے سائنس کے خرمیں سے چنے ہیں وہ کچھ کم گراں مایہ نہیں ہیں، اور ہر سائنس دان بجا طور پر فخر کر سکتا ہے کہ اُسکے پیش رو اُس کے لئے ایک ایسا قیمتی ترکہ چھوڑ گئے ہیں جس پر وہ جتنا بھی ناز کر سکے۔

ذیل میں ان اَدقِ علمی مسائل کو بیان کیا جاتا ہے جنہیں علوم جدیدہ نے مدعوا کی ہے  
عرف ریزی سے حل کیا ہے۔ اور جن کی پہلی جھلک عقل انسانی کو باہم و سرسبز کر چکے ہیں  
کافی ہو۔ بعض مسائل جن کا ذکر میں نے نہایت اختصار کے ساتھ کیا ہے اس قابل  
ہیں کہ ان پر ضخیم کتابیں لکھی جائیں، خصوصاً زبان اُردو میں جس سے سائنس ابھی تک  
نا آشنا ہے۔ علم دوست اصحاب کی ضیافت طبع کے لئے وقتاً فوقتاً ان دقیق علمی مسائل  
پر مضامین کا ایک سلسلہ حوالہ قلم کرنا ضروری ہے۔ لیکن تفصیل میں پڑنے سے بیشتر اس  
بات کی اشد ضرورت تھی کہ ان مسائل پر ایک ساتھ ایک اجمالی نظر ڈالی جائے (اس صدمہ  
کے مطابق اپنی ملی بے بضاعتی کے باوجود بعض اہم سائنٹفک سباحث پر آج تک کچھ نہ  
کچھ گفتار لکھوں چنانچہ یہ امر آئندہ ابواب کے مطالعہ سے واضح ہو جائیگا) ان مسئلہ  
مسائل کے علاوہ بعض ایسے اہم علمی مسائل کا بھی میں نے ذیل میں حوالہ دیا ہے جو اس وقت  
سائنس دانوں کو دوشیز ہیں اور جن کا حل دھندلے میں پڑا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھ  
لیا جائے کہ جب یہ انتہائی مسائل حل ہو جائیں گے تو سائنس کا آفتاب لفظ نصف النہار پر  
پہنچ جائیگا۔ حقیقت یہ ہے کہ ایک دقیق مسئلہ اپنے سے کہیں زیادہ اَدقِ مسائل کا ظلم پورا  
ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں سائنس کی زنی کا کسی ایک مقام پر جا کر ٹھہر جانا محال ہے۔

### ۱۔ حرارت آفتاب

سائنس کے کرشموں کی فہرست میں سب سے پہلا اندراج اُس ہم گیر حقیقت کا ہے  
جسے حرارت آفتاب کا نام دیا گیا ہے۔ شاید اس بات کے دُہرائے کی مجھے ضرورت  
نہیں کہ ایک مفید چیز ہر وقت ہمارے حیطہ اقتدار میں ہوتی ہے لیکن ہم اُس کی اہمیت  
پر اصدا کبھی غور نہیں کرتے۔ یہی حال سوج کی گرمی کا ہے۔ حضراتِ ناظرین اچھی طرح  
بانتے ہوئے کہ تمام کھلیں آتشیں حرارت یا برقی طاقت کے کام کرتی ہیں اور چونکہ برقی  
طاقت بھی حرارت کے استعمال سے منتقل ہو سکتی اور ہوتی ہے لہذا یہ کہنا بالکل درست ہے۔

مناسبت ہے کہ مہذب دنیا کا تمام کاروبار حرارت کے ذریعے چلتا ہے۔ اس کے علاوہ انسانی اور نباتاتی زندگی کے لئے حیات کا وجود دنیا میں نہایت ضروری ہے۔ غرض انسان اور اس کے تمدن کا دار مدار حرارت پر ہے۔

سورج کی گرمی دنیا کی تمام گرمی کا ماخذ ہے۔ جو ایندھن ہم جلاتے ہیں سورج ہی کی گرمی کی بدولت جلنے کے قابض بنتا ہے۔ کوئی پودا یا درخت سورج کی گرمی کے بغیر نشوونما نہیں پاسکتا۔ دنیا میں جتنا کوند ہر روز خراج ہوتا ہے اُس سے ہم اس بات کا ابراہ لگا سکتے ہیں کہ انسان کو کس قدر حرارت مطلوب ہے۔ انسان اپنی آفرینش کے وقت سے لے کر آج تک اس بات کو دیکھتا چلا آیا ہے کہ سورج ہر روز اپنی گرمی کی رَو کائنات کے رگ رپے میں دوڑاتا ہے لیکن طول و طویل عرصے میں کسی کو خیال نہ پیدا ہوا کہ حرارت آفتاب کو بے فائدہ ضائع نہ ہونے لگا ہے۔ البتہ اب اہل سائنس اس فکر میں ہیں کہ کسی طرح آفتاب کی گرمی کو ضائع ہونے والے روکیں اور کوئی ترکیب ایسی ایجاد کریں جس سے سورج کی گرمی ایک خزانہ میں جمع ہے۔

سائنس سے حسب ضرورت انسان کے خراج میں آتی ہے؛  
سائنس کے موجد اسٹیفنسن کا قول ہے کہ حقیقت میں ہمارے دفانی انجنوں کو سورج سے ہے اس لئے کہ کوند سورج کی حرارت مجموعہ کا دو سو نام ہے۔ سائنس کے ایک اور موجد ہیرشل کے کا بیان ہے کہ زمین کے ہر مربع گز سے جس قدر سورج کی کرنیں بچھاؤ دی گرتی ہیں ان گھوڑے کی طاقت سے زیادہ طاقت حاصل کی جاسکتی ہے۔ یہ الفاظ دیگر اگر آفتاب کی کرنیں کسی دن جب کہ مطلع صاف ہو۔ دوپہر کے وقت ایک ایسے قطعہ زمین پر چڑیں جو مشرق و مغرب کے برابر ہو اور ان شعاعوں کی حرارت جمع کر لی جائے تو اس حرارت سے

کے انجن چل سکتے ہیں؛

سائنس دان جو اس مفید خیال کو قوت سے فعل میں لایا تو مشہور تھا۔ اُس نے ایک شکل میں ایک بہت بڑی الٹائی ہوئی چھتری کے مشابہ تھی۔ اس باخترہ

انکاسی کے نقطہ ماسک پر پانی کھولانے کا ایک ظرف تھا جہاں سے بجاب محل کر کے ایک دغانی انجن چلایا جاتا تھا۔ مشراہ کر سن نے اس میں بہت سی اصلاحیں کیں۔ لیکن چونکہ اس پر لاگت بہت زیادہ آتی تھی لہذا کامیابی نہ ہوئی۔ امریکہ کے مشہور سائنس دان نیکولا تسلا نے بھی اسی مقصد سے ایک آلہ ایجاد کیا ہے جس کی نسبت اس کا قول ہے ”مجھے امید ہے کہ ایک دن اس آلہ کے ذریعے سے سو بج کی حرارت کو اپنا ایسا مطیع و منقاد بنالوں گا کہ اسی سے ہمارے کارخانوں کی کلیں کام کریں گی۔ اسی سے بازاروں میں گارباں چسں گی۔ سو بج ہی ہماری روٹیاں پکائے گا اور سو بج ہی رات کو ہمارے جھارے اور کنول روشن کرے گا۔“

تسلا کی تجویز نہایت آسان ہے۔ بذریعہ انکاس سو بج کی شعاعوں کی حرارت سے ایک ظرف میں پانی کھولایا جائیگا اور بجاب سے ایک دغانی انجن چلیگا جس سے برقی قوت پیدا کی جائے گی اور یہ برقی قوت انسان کے لیے ہر طرح کے اسباب راحت و آسائش بہم پہنچائے گی (ملاحظہ ہو باب دوم ہماری بے عذر خداوندہ برقی) جابجا اسی طرح کے شمسی متفرق قوت کو دیا جائے گا اور اس طور پر دنیا کے ہر حصہ میں انسان کے لئے خزانہ قدرت میں سے سفید ایندھن، روشنی اور قوت کلبے پایاں ذخیرہ مہیا ہو جائیگا۔

## ۲۔ ہلاتار برقی پیغام رسانی

بغیر تار کے برقی پیغام پہنچانا سائنس کے جلیل القدر مسائل میں سے ہے۔ اور اس قابل ہے کہ تھوڑا سا وقت اس کی تحقیق پر صرف کیا جائے۔ پانی کی سطح پر اگر کوئی بھاری چیز بھینکی جائے تو نہج پیدا ہوتا ہے۔ اسی طرح جب گھڑ پال بجا یا جاتا ہے تو ہوا میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ اور ہوا کے ذرات کے پردہ گوش کے ساتھ ٹکرانے سے آواز نئی دیتی ہے۔ روشنی بھی اسی طریقہ سے ابھر میں توجہ برپا ہونے کے باعث ظہور پذیر ہوتی ہے۔ علیٰ ہذا القیاس جب برقی شرارہ ہوا میں پیدا ہوتا ہے تو اس پاس کے ابھرمیں ایک قسم کا برقی ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ اس برقی ارتعاش کی یہ خاصیت ہے کہ جس چیز پر

پڑے اُس میں برقی زور دہی آسانی سے دوڑنے لگتی ہے۔ اگر ایک مغرب برقی (برقی سورج) کے تابوں کو غلظاتی برادہ میں سے جو ایک شیش کی نلی میں بھرا ہوا ہو گا اڑ جائے تو سورج کی برقی زور بوجہ غلظاتی برادہ کی مزاحمت کے آگے نہ بڑھ سکیگی۔ لیکن اگر سورج کے بالمقابل کچھ فاصلہ پر ایک کہنی کل یا انڈکشن کا نل (جلی پیدا کرنے والی مشین) رکھی جائے جس میں سے خرابے پیدا ہو رہے ہوں تو نتیجہ یہ ہو گا کہ برقی شراروں سے ارتعاش پیدا ہو گا اور ارتعاش برادے کی برقی رُکاوٹ کو کم کر دیگا اور برقی زور اُس میں سے گزرا جائیگی۔ اس طور پر بجلی پیدا کرنے والی گُل اور سورج تک سلسلہ پنیائی رسانی شروع ہو جائے گا۔ یہ سب سے تار کے بغیر برقی پیغام رسانی کا وہ اصول جس کو ماہران فن نے ترقی دیکر انسان کے تمدن میں ایک انقلاب عظیم بپا کر دیا ہے۔

### ۳۔ ریڈیم

سائنس کے ہزار کرشمے ایک طرف اور ریڈیم کا انکشاف ایک طرف۔ کوڑے کرکٹ میں سے انسان کی عقل رسانی ایک ایسی عجیب غریب چیز نکالی جو جسکی قوتوں کے آگے بجلی کی کوند اور کرن کی تڑپ کی کوئی حقیقت نہیں۔ ریڈیم کی دریافت کی یاد ابھی لوگوں کے دلوں میں تازہ ہے۔ پولینڈ کی ایک علی مذاق رکھنے والی خاتون کسی ہم مذاق شوہر کی تلاش میں گھومتی ہوئی فرانس پہنچی۔ اور موسیو کیوری سے ملائی حوی۔ دونوں کی

ایک دوسرے سے جوہر لطیف کا نام ہے جو یہاں وہاں ہر جگہ ہوتا ہے۔ ہتی کوڑے کرکٹ کے اوپر جو سب سے پتلا ہے

تک پھیلا ہوا ہے۔ ہمارے حواس اس کی غایت لطافت کے باعث اسے محسوس نہیں کر سکتے۔ یہ حوت اپنے حواس سے پہچانا جاتا ہے (ایک سائنس دان کے لئے اس سے بڑھ کر اللہ تعالیٰ کی ہستی کا ثبوت ہر کجا ہو سکتا ہے؟ جب ہم ایک ادبی چیز کو بغیر دیکھے سو لگے جموئے حوت اس کے خاص کی بنا پر ہر جگہ موجود تسلیم کریتے ہیں تو کیا اُس خدا نے عزوجل کی ہستی میں ایک لمحہ کے لئے بھی کسی کو شک ہو سکتا ہے پس کا یہ سارا

نور انہو ہستی (غور) میں غور غور سے کام ہے جو فضلے بیٹا اور ہمارے احوال میں ہر جگہ موجود ہے اور جس میں روشنی اور برقی کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ اس اجمال کی تفصیل کے لئے ایک الگ عنوان درکار ہے۔

طبعیتس موافق واقع ہوئی تھیں، شادی ہو گئی۔ اس مبارک شادی سے جو اولاد پیدا ہوئی وہ گہوارہ شہرہ میں قدم رکھتے ہی نہ صرف اپنے ماں باپ بلکہ تمام دنیا کی آنکھوں کا حمار بن گئی یعنی موسیو کیوری کے اور انکی صلیب اور میڈیم کیوری کے عقلی بطن سے ریڈیم نے جنم لیا جو انکشافات عالم میں اپنی نظیر آپہ ہے۔ موسیو اور میڈیم کیوری سے پہلے بھی بہت سے سائنس دان ریڈیم کی دریافت کے درپے تھے لیکن یہ فخر کار فرمایاں نقصاً قدر سے انہیں کے حق میں ودیعت کر رکھا تھا۔

ریڈیم کے عجیب غریب خواص میں سب سے زیادہ حیرت انگیز خاصہ یہ ہے کہ ریڈیم کا ہر ذرہ سالہا سال تک گرمی اور روشنی خارج کرتا رہتا ہے لیکن اس کے وزن یا دیگر خاصیات میں کوئی نمایاں تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ اگر ریڈیم دنیا میں مقدار کثیر موجود ہوتا تو عجیب نہ تھا کہ یعنی سائنس دان کوئی ایسا چراغ ایجاد کر دیتے جو تیل بنی گیس یا بجلی کی مدد کے بغیر ابد الابد تک گرمی اور روشنی کا منبع بنا رہتا۔ لیکن افسوس ہے کہ یہ نورانی دھات اپنے خواص کے لحاظ سے جیسی عظیم الفیض ہے ویسی ہی باعتبار مقدار نا درالوجود ہے۔ ریڈیم کی اس خاصیت سے اکثر علمائے سائنس کے دل میں یہ خیال بھی پیدا کر دیا ہے کہ سوچ میں یہ نورانی دھات ایک خاص مقدار میں موجود ہے اور یہی وجہ ہے کہ سوچ آئندہ آفرینش سے آج تک۔ نور و حرارت کا منبع فیض بنا ہوا ہے۔ اور ایسی بے قیاس مقدار میں گرمی اور روشنی کو خارج کرنے کے باوجود بھی اس کا الٹناؤ نہ ہو رہا ہے جیسا ہزاروں سال پہلے تھا۔ چنانچہ اندازہ کیا گیا ہے کہ اگر دو تین سیر ریڈیم سوچ کی سطح پر رکھا ہوا یا اس کے اجزاء میں ملا ہوا ہو تو بہ آسانی سوچ کی نہ گھٹنے والی روشنی اور حرارت کی قلت سمجھ میں آسکتی ہے۔

ریڈیم کی مدد سے ایک خاص قسم کی گھڑی حال ہی میں ایجاد ہوئی ہے جس کو متعلق یہ خیال ہے کہ بغیر کوکنے کے خود بخود چلا کرے گی اور مدتوں صحیح وقت دیتی رہے گی۔

(ملاحظہ ہو باب مقدمہ۔ ریڈیم ٹکڑیاں اور ریڈیم کلاک)

ریڈیم کی ایک قابل ذکر خصوصیت یہ ہے کہ انسانی امراض کے ازالہ میں بھی یہ کارگر ثابت ہونے لگی ہے۔ چنانچہ سرطان کے لا علاج اور مہلک مرض میں ریڈیم کی مصلحت حیرت انگیز فائدہ حاصل ہوا ہے اور بفضلہ تعالیٰ ریڈیم نے وہ اعجاز سبحانی دکھایا ہے کہ عقل انسانی اس کے ادراک اور تشریح سے قاصر ہے۔ بعض معدنی اجسام ریڈیم کے قریب سے اس درجہ متاثر ہو جاتے ہیں کہ وہ بعد ازاں بجائے خود ریڈیم کا کام دینے لگتے ہیں۔ ڈاکٹروں کا خیال ہے کہ جن چشموں کا پانی محبت انسانی کے لئے مفید ثابت ہوا ہے اُن میں علاوہ دیگر معدنیات کے ریڈیم کے مرکبات بھی موجود ہوتے ہیں؛

(انشاء اللہ تعالیٰ اس کتاب کے حصہ دوم میں عجائبات ریڈیم کے عنوان سے ایک عام فہم اور مفصل تبصرہ ریڈیم کے حیرت انگیز خواص کے متعلق لکھا جائیگا) ۱۹ء کی نسبت جب کہ یہ مضمون لکھا گیا تھا ۱۹ء تک ریڈیم کے متعلق انسانی معلومات بہت زیادہ بڑھ گئے ہیں۔ اس کہنہ سال عبارت میں جدید اکتشافات کا بیونہ نامناسب معلوم ہوتا تھا) اس پر اسرار و حاشیے تین قسم کی شعاعیں نکلتی ہیں جنہیں علی الترتیب الفا، بیٹا،

اور گیمما شعاعیں کہتے ہیں۔ الفا شعاعیں دراصل ریڈیم کے ذرات و یقیناً ایسی (جنہیں عورت عام میں سالمات اور اجزائے لائینجری بھی کہتے ہیں لیکن ریڈیم کی اکتشاف کے بعد مؤخر الذکر نام خلاف واقعہ اور غلط ثابت ہو گیا ہے) کے ٹکڑوں کا نام ہے جو بیت تیز رفتار

ہے (پس تا اسی ہزار میل فی ثانیہ) برقی ہوئی حالت میں ریڈیم کے اندر سے خارج ہوتے ہیں۔ ان ٹکڑوں کو ”الفا ذرات“ بھی کہتے ہیں۔ یہ ہائیڈروجن کے ذرات سے چار گنا درجہ تعلیم (ایک گیس کا نام ہے جو اول ہی اول سوچ میں پائی گئی تھی) کے ذرات کے مساوی بجاری ہوتے ہیں اور انہیں کا پُر زور اخراج ریڈیم کے منبع حرارت ہونے کا باعث ہے۔ علاوہ ان جیسیم برق موجبہ کے ذرات کے ریڈیم میں سے برق سالبہ کے نئے ذرات



یعنی ”برقیہ“ بھی خارج ہوتے رہتے ہیں۔ ریڈیم میں سے برقیوں کا نکلنے رہنا بیٹا شعاعوں کا باعث ہے۔ موجودہ تحقیقات کے مطابق یہی برقیہ جو دراصل برقی سالہ کے اجزائے لائےجڑی میں تمام مادی اجسام کی ساخت کی علتِ اساسی ہیں۔ ”بیٹا“ شعاعوں کی وجہ سے ”گیمما“ شعاعیں پیدا ہوتی ہیں جو ان شہرہ آفاق شعاعوں سے مشابہ ہیں جنہیں ”ایکس ریز“ یعنی اشعہ نامعلوم کہا جاتا ہے۔ لہذا مناسب معلوم ہوتا ہے کہ اس مقام پر ”ایکس ریز“ کا بھی تھوڑا سا ذکر کر دیا جائے۔ یہ شعاعیں اپنے موجب کے نام کی نسبت سے اشعہ راہنہ بھی کہلاتی ہیں۔

### ۴۔ راہنہ شعاعیں

بعض علمی حلقوں میں خیال کیا جاتا ہے کہ ”ایکس ریز“ کی دریافت کا فخر سرزمین ہندوستان کو حاصل ہے گو ایک غلطی کی وجہ سے یہ بات لوگوں کو عام طور پر معلوم نہیں ہوئی، ان شعاعوں کو ”ایکس“ کہنے کی وجہ یہ ہے کہ انگریزی حساب کے قاعدہ کے مطابق نامعلوم اشیا کی صفت کو حرف ”ایکس“ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ چونکہ شروع میں ان شعاعوں کی ماہیت اچھی طرح معلوم نہیں ہوئی تھی لہذا انہیں بھی ”ایکس“ کے نام سے موسوم کیا گیا اور پھر ماہیت معلوم ہونے کے بعد بھی اجتناب وہی نام قائم رہا۔

”ایکس ریز“ نہایت ہی لطیف، ہولوں میں برقی زردوٹا آنے سے پیدا ہوتی ہیں۔ عام طور پر برقی رو ہوا اور دوسری گیسوں میں سے نہیں گزر سکتی لیکن جب کسی ظرف میں سے بذریعہ مخرج ہوا اگر حصہ ہوا کا نکال دیا جاتا ہے تو جو گیس اس ظرف میں باقی رہ جاتی ہے اُس میں سے برقی رو آسانی گزر جاتی ہے۔ اور ایک قسم کی روشنی گیس کے اندر پیدا ہوتی ہے۔ اس روشنی کو شعلہ سالہ کہتے ہیں۔ اگر اس روشنی کے استہ میں کسی شے کا پتلا سا ٹکڑا رکھ دیں تو وہ اس پر سے شکلیں ہو کر ڈھانسیں پہلوؤں پر پڑے گی جو اندامیر میں فاسفورس کی طرح چمکنے لگیں گی۔ چونکہ اس طور سے چمکا ہے وہی ”ایکس ریز“ یا اشعہ

رائجن کا ذرہ ہے

رائجن شعاعوں کی سب سے عجیب خاصیت یہ ہے کہ یہ شعاعیں لکڑی کے تختوں اور  
مٹی کی دیواروں میں سے اس طرح آ رہا نکل جاتی ہے جس طرح سورج کی روشنی حشرات  
ثقیثہ میں سے گزر جاتی ہے۔ ان شعاعوں کی اسی خاصیت کی بدولت ہم اپنے جسم کی ہڈیاں  
دیکھ سکتے ہیں۔ عمل جراحی میں یہ شعاعیں نہایت مفید ثابت ہوئی ہیں اور سپاہیوں  
کے لئے تو ان کی دریافت بمنزلہ اکسیر عظم کے ہے۔ ان کی دریافت کے پہلے جنک بون کے  
ادھر گولی کے ٹیکے موقع محل کا پتہ نہ ہوتا تھا لہذا ڈاکٹر کی چیر بھڑ سے بچا رہے محسوس  
سپاہیوں کو سخت تکلیف ہو کر رہتی تھی لیکن اب ان شعاعوں کی مدد سے ڈاکٹر باہر سے  
دیکھ سکتا ہے کہ گولی جسم کے کس حصہ میں پیوست ہو کر رہ گئی ہے اور تابانی اسے باہر نکل  
سکتا ہے۔ ان شعاعوں کے دیگر فوائد اور استعمالات کے متعلق دوسرے حصہ میں ایک  
مستقل باب ہو گا۔

## ۵۔ خوراک کا مسئلہ

اس سحر آفریں روشنی کو چھوڑ کر اب ہم ایک اقتصادی مسئلہ پر بحث کرتے ہیں۔ شاہد اس  
امر کا گواہ ہے کہ دنیا کی آبادی روز افزوں سرعت کے ساتھ بڑھ رہی ہے۔ لیکن دنیا کا رقبہ  
محدود ہے۔ آبادی کے لئے جس قدر جگہ کی ضرورت ہے۔ اُسے چھوڑنے کے بعد خوردنی  
اشیاء کے پیدا کر نیکے لئے زمین کا ایک محدود حصہ باقی رہ جاتا ہے جو بڑھتی آبادی کی ثبوت  
سے گھٹتا جاتا ہے۔ اور نتیجہ یہ ہے کہ بجائے اسکے کہ گہیوں کی پیداوار روز افزوں آبادی  
کے ساتھ ساتھ بڑھتی جائے وہ قلت اراضی کے باعث اور اُلٹی کم ہوتی جاتی ہے۔ اسی  
لئے علمائے سائنس اس فکر میں ہیں کہ کسی طرح اُس منحوس دن کی آمد کو روکا جائے جبکہ  
کھانیکے لئے کافی غلہ و نیامیں پیدا نہ ہو سکے گا۔ سر ولیم کروکس فرماتے ہیں: "اتنا کہ مقابلہ  
کیمیائی" عمل کر سکتا ہے۔ پیشتر اس کے کہ قلت خوراک میں گرسلی کی آفت یہاں پھیلے

کرے۔ فن کیمسٹری کا ماہر سائنس کے زور سے اس مخوس ون کو نالہ بگاڑ سولیم کے اس خیال کی عملی تصدیق ناروے کے دو سائنس دانوں نے کر لی وی ہے جس کی توضیح ہم ذیل میں کرتے ہیں۔

جملہ نباتات کی زندگی کا دار و مدار نائٹروجن پر ہے جو کرہ ہوا کے اندر بے قیاس مقدار

میں موجود ہے۔ چونکہ ہوا زیادہ دباؤ ڈالنے اور درجہ حرارت کے کم کرنے سے نہ صرف پانی کی طرح سہاں ہو سکتی ہے بلکہ برف کی طرح بچھری جاسکتی ہے اس لیے یہ بالکل ممکن ہے کہ ہم اپنی زراعتی ضرورتوں کے لئے کرہ ہوا سے نائٹروجن علیحدہ کر کے اسے سمجھ کر لیں۔ ناروے کے جن دو سائنس دانوں کی طرف اوپر اشارہ کیا گیا ہے ان کا دعویٰ ہے کہ معمولی حیثیت کی ایک ایکڑ زمین میں سے نائٹروجن کی مدد کے ساتھ بتیس بشل غلہ گندم پیدا کیا جاسکتا ہے۔

کرہ ہوائی نائٹروجن کا ایک گرا نامیہ خزانہ ہے لیکن آج سے چند سال قبل بڑی مشکل یہ تھی کہ اس عظیم الشان ذخیرہ نائٹروجن سے عملی طور پر شتمت ہونے کے ذرائع جہاں نہیں تھے۔ شاید یہاں یہ بیان کروینا ضروری ہو کہ نباتات اور حیوانات غرض کہ تمام جاندار اشیاء کی زینت کے لئے نائٹروجن کے مرکبات از میں لاد ہی ہیں لیکن محض ایک عنصر کی حالت میں نائٹروجن چنداں نافع نہیں۔ اسی وجہ سے کرہ ہوائی کی اتنی فیصدی نائٹروجن جو عنصری حالت میں ہے۔ براہ راست مفید نہیں ہے۔ عملی طور پر۔ فوساد۔ ایوینا شوریس کا ایتراب اور اس کے طبعی مرکبات میں نائٹروجن بحالت ترکیب موجود ہوتی ہے۔ اب برقی قوت کے استعمال سے ہوا کی نائٹروجن سے مفید مطلب کیمیائی مرکبات حاصل کئے جاسکتے ہیں چنانچہ شروع شروع میں وہ ممالک جہاں برقی قوت آبائی میسر آ سکتی تھی اس انکشاف سے بہرہ انداز ہوتے رہے لیکن جرمنی کے ماہران سائنس نے برف کی احتیاج سے آزادی حاصل کر کے ایسے ذرائع ایجاد کئے ہیں کہ کرہ ہوائی

کی نامزدوجین سے غلی شوروہ اور دیگر رکباتِ نثر و جنی بسببوت تمام حال کئے جاسکتے ہیں۔ اس طور پر زمین کو مصنوعی کھاوتے بار آور بنایا جاتا ہے۔ اگر جرمنی کو مصنوعی کیمیائی کھاو اور بارود کا گڑ معلوم نہ ہوتا تو یہ جنگ اتنے دنوں جاری نہ رہ سکتی۔

جہاں علمائے سانس نے نئی خوراک پیدا کرنے کے مسئلہ پر اس قدر توجہ صرف کی ہے وہ موجودہ خوراک کی حفاظت سے بھی غافل نہیں ہے۔ بعض پھل خاص خاص ملکوں میں پیدا ہوتے ہیں اور باوجود ذرائعِ حمل و نقل کی آسانیوں کے ان پھلوں اور دوسری قسم کی سیرجہ اتخیل خورد فی ایشیا کا دوسرے ممالک میں بھیجتے وقت سے خانی نہیں۔ لیکن حال میں ایک عالم نے ایک خاص مرکب ایجاد کیا ہے جسکے بخارات میں رکھنے سے پھل اور دوسری خورد فی اشیاء دیر تک بحالتِ اصلی قائم رہتی ہیں۔ اور طبع یہ ہے کہ خوراک کا ذائقہ بھی نہیں بدلتا۔ اور نہ دیگر کسی قسم کی نقصان رساں تبدیلی ہی اُس میں واقع ہوتی ہے۔ جب کھانے کو جی چاہا تو تھوڑی سی حرارت پہنچانے پر بخارات اُڑجاتے ہیں اور خوراک کھانے کے لائق ہو جاتی ہے۔

اسی ضمن میں سردی کے ذریعہ اشیاء خورد فی کی حفاظت کی طرف اشارہ کرنا بھی نامناسب نہ ہوگا۔ ایک اور عجیب انکشاف جو بہت ہی قابلِ قدر ہے یہ ہے کہ اگر پھلیوں سے آباد پانی کے حوض کو بندیریج بج بسترہ کرویا جائے تو پھلیاں برنکے اندر بے ہوش منجمد حالت میں ایک عرصہ تک محفوظ رکھی جاسکتی ہیں۔ علیٰ ہذا انصاف ایک مقام سے دوسرے مقام تک ان کے حمل و نقل میں بھی سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔ متعدد اختیارات کی بنا پر یہ امر قابلِ وثوق ہے کہ بج بسترہ تالاب میں کچھ عرصہ کے بعد بندیریج گرمی پہنچانے سے پھلیاں پھر پانی میں زندہ ہو جاتی ہیں۔ یہ طریق عمل اپنے اندر ایک واقع حقیقت کو لئے ہوئے ہے۔ اگر ذرائعِ ایجاد اس قدر گراں نہ ہوں تو علیحدہ میں سببی کی تازہ پھلی سمندر ہی کے پانی میں سے نکال کر کھانی روزانہ زندگی کا معمول

بن سکتا ہے۔

جب اس اکتشاف کا ذکر یورپلی اخبارات میں شائع ہوا تھا تو ایک فرانسیسی سفرے  
نے کیا ہی عمدہ تجویز پیش کی۔ وہ ہوا تھا جس طرح بڑے شہروں میں گرم حمام ہوتے ہیں  
اسی طرح سرکاری پنج سے۔ پنج بستہ عرض ہونے چاہئیں اور اگر اوئی مخلوقات کی طرح  
انسان بھی منہدم حالت میں زندہ رکھے تو وہ بد نصیب ہتیاں جو خود کشی کی ترکیب  
ہوتی ہیں چند سے غم غلط کرنے کے لئے لقمہ اجل بننے کے بجائے مدت معینہ کے لئے سرکاری  
فیس ادا کر کے منہدم ہو جایا کریں۔ پھر جب ایک عرصہ کے بعد حالات بدل جائیں تو حوض  
کا دار و رخ ان خود فراموش نیند کے سوالوں کو گرم کر کے جگا دیا کرے۔

## انڈوں کا دیر تک محفوظ رکھنا

اگر کسی ترکیب سے وہ مسامات جو انڈوں کے خول میں ہوتے ہیں بند کر دئے جائیں  
تو انڈے کئی ماہ تک محفوظ اور تازہ رکھے جاسکتے ہیں۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ معمولی حالت  
میں انڈے کے اندر ہوا کے نفوذ سے تعفن شروع ہو جاتا ہے لیکن مسامات کے بند  
کر دینے سے نہ صرف باہر کی ہوا اندر جانے سے رک جاتی ہے بلکہ انڈے کی اندرونی  
ہوا خول کے اندر مستقل طور پر مقید ہو جاتی ہے۔ اس اصول سے عملی فائدہ حاصل  
کرنے کی ایک سہل بنیادی ترکیب یہ ہے کہ چار حصے باریک بجھے ہوئے چوٹے میں  
بیس حصے پانی اور ایک حصہ نمک (خوردنی) ملا یا جائے اور ان تمام چیزوں کو خوب  
ہلا کر چند دنوں کے بعد چوٹے کا پانی نیتھار لیا جائے اور اس میں انڈے ڈال دیے جائیں  
جو کئی ہفتوں تک تازہ رہیں گے۔ اس سے مرع طریق عمل ایک کیسائی مرکب ڈاسلی سلٹ کے محلول کا  
استعمال ہے۔ محلول زیادہ تیز نہیں ہونا چاہیے۔ پانچ فیصدی طاقت کا محلول کافی تیز ہوتا ہے۔ ایک حصہ  
مرکب میں ۱۹ حصے پانی ملانے سے مطلوب طاقت حاصل ہو سکتی ہے۔ تین سو انڈوں کے لئے سو اسمیریل

سلیٹ آف سوڈا سائٹریا پانی میں حل کر لینا کافی ہے۔ مرکب کو کسی صاف مٹی کے برتن میں جست  
کئی بالٹی یا تیل والے صاف شدہ کنستریں ڈالکر اوپر سے اُبلتا ہوا پانی ڈالکر خوب  
ہلا لو۔ اور جب یہ محلول بالکل ٹھنڈا ہو جائے تو اس میں انڈے ڈال دو۔ یہاں تک کہ انڈوں  
کی سطح کو اوپر پانی قریباً ایک انچ کھڑا رہ جائے + محلول میں ڈالنے سے پیشتر انڈوں کو  
صاف کر لینا چاہیے اور جس برتن میں ڈالے گئے ہوں اسکے منہ کو اجمی طرح سے بند کر کے  
(بلکہ بہتر یہ ہے کہ گل حکمت کر دیا جائے) کسی سوتار یک کو ٹھری میں رکھ دینا چاہیے۔  
ایسے انڈوں میں جو ایک حصہ تک اس کیمیائی محلول میں پڑے رہے ہوں اُبلانے سے  
پیشتر مولے سر سے کی جانب ایک باریک سا پھید کر دینا چاہیے ورنہ حرارت سے انڈے  
کی اندرونی ہوا پھیلے گی اور جب اس کو مسامات کے بند ہونے کے باعث باہر نکلنے کو  
مستعد نہ ہو گا تو انڈا پھٹ جائیگا +

ایسے انڈے جو دیر تک محفوظ رکھے رہے ہوں اُبلانے اور پکانے کے لحاظ سے  
بالکل تازہ کہے جاسکتے ہیں (لیکن بچے پیدا کرنے کے لحاظ سے ایسے انڈے ناقص ہوتے  
ہیں) بہر کیف ان انڈوں کو یہ کہہ کر فروخت کرنا کہ مرغی کے تازہ انڈے ہیں ایک دھوکا ہے  
جسکی قلعی آسانی سے کھل جاتی ہے۔ کیونکہ نہ صرف اُبلانے سے انڈا پھٹ جاتا ہے بلکہ  
ایک ہی ٹنچ پر کئی مہینوں تک پڑا رہنے کی وجہ سے انڈے کی زردی پھیلنے کی زیریں سطح  
کے ساتھ پیوستہ ہو جاتی ہے +

## ۶۔ ہوائی جہاز

سائنس کی اعجوبہ آفرینیوں کی فہرست میں اگرچہ تار پٹہ و کشتی اور غبار کا نام نہ ملتا  
کے ساتھ درج ہوتے کے قابل ہے۔ لیکن ہوائی جہاز کی ایجاد سے تو دنیا کو محو حیرت کر دیا  
ہوائی جہاز پچیسویں صدی کا ایک معرکہ آرا اکتشاف ہے۔ جو اثر یہ جہاز دنیا کی لڑائیوں  
پر ڈالیں گے۔ وہ مختلج بیان نہیں۔ اب کسی سلطنت کو اس بات کی ضرورت نہیں ہی

کہ غنیمت پر فوج کشی کرے۔ ہوائی جہازوں کا ایک چھوٹا سا بیڑا اقلتہ کوہ اور بیچ دریا کی بری و بحرین زکا و نوٹوں پر بننا ہولرات کی تاریکی میں بیک بیک حملہ آور ہو کر ڈانٹا بیٹ سے جتنی تباہی چاہے نازل کر سکتا ہے۔ اس طرح گو ملکی حفاظت بمقابلہ سامعین زیادہ دشوار ہو گئی ہے لیکن ہوائی جہازوں سے یہ فائدہ ضرور ہو گا کہ کشت و خون کا بازار جو آج تک اس قدر گرم ہے سرد پڑ جائیگا۔

اس ضمن میں یہ بیان کر دینا بجا نہ ہو گا کہ ہوائی جہازوں کے متعلق یورپ میں اتنا قوی قانون جس کا مقصد یہ ہے کہ اس ہوائی خطرہ سے بین الاقوامی حقوق کی حفاظت کی جائے مرتب و تیار ہو چکا ہے + (موجودہ جنگ یورپ کی خون چکان داستانیں سننے کے بعد ششہام کے ان فقرات کو قلمرو کرنے کو جی چاہتا تھا)

## ۷۔ ایک پہیہ والی ریل

عام خیال یہی ہے کہ ریل سے زیادہ سریع السیر اور عمدہ سواری اور کوئی نہیں ہو سکتی اور اکثر لوگ شاید یہی سمجھتے ہوں گے کہ اس میں مزید ترقی کی گنجائش نہیں لیکن انسانی دماغ کو جو پچھلا نہیں بیٹھ سکتا غیر عمدہ و ترقی کرنے کی قابلیت عطا کی گئی ہے۔ بارہ سال کے مسلسل تجربوں کے بعد مشہور ترین نے ”ایک پہیہ والی ریل“ کی ایجاد کو مکمل کیا ہے جس سے ریل کی پٹریوں کا آدھا خراج کم ہو جائیگا اور جو فاصلہ اب انسان ایک گھنٹہ میں طے کرتا ہے بارہ منٹ میں طے کیا کرے گا۔ اس جرت انگیز ایجاد کے اصول کی تشریح کے لئے ایک علیحدہ مضمون کی ضرورت ہے۔ مختصر اُصروف اتنا بیان کر دینا کافی ہو گا کہ ایک پہیہ کی ریل بھالت حرکت اپنی جگہ پر اُسی طرح قائم رہتی ہے اور گرنے نہیں پاتی جس طرح ایک گردش کرتا ہوا لٹو نہیں گرتا۔ لٹو کی گردش قدیم ایام سے انسان کے زیر مطالعہ رہی ہے۔ گذشتہ سو سال سے لٹو کی ایک خاص قسم جسے بائی راسکوپ کہتے ہیں علمی مطلقوں میں عزت کی نگاہ سے دیکھی گئی + عام لنوا اور بائی راسکوپ

۸۔ میں مرت ہی فرن سہا ہو غزالند کر کے محور کے دونوں سکہ ایک بیرونی حلقے کے اندر لگے ہوئے گھومتے ہیں بجائی راسکوپ کی امتیازی صفت دودان گردش میں محور کا سمت اہر اس رہنا ہے۔ ایک پیہ والی ریل کا انحصار بجائی راسکوپ کے اسی صفت پر ہے اس ریل کے پیہوں میں بجلی کی مدد سے گھومنے والے بجائی راسکوپ لگے ہوتے ہیں جو نہ مرت گاڑی کا مرکز نقل قائم رکھتے ہیں بلکہ اس توازن کے علاوہ ان کی گردش سے حرکت نقل مکانی بھی حاصل کی جاتی ہے۔ آج کل ایک پیہ والی ریل کے نوٹہ کے کھلونے روپیہ بارہ آنہ میں دستیاب ہو سکتے ہیں جن میں ایک آدمی بجائی راسکوپ کی گردش سے ایک پیہ کے اوپر کھجے ہوئے دھاگے پر ہوائی سفر طے کرتا ہے۔ اس ریل میں ہچکولے بہت کم لگیں گے اور اس کی معمولی رفتار ایک گھنٹہ میں سو سو میل سے لے کر دو سو میل تک ہوگی۔ ناقابلِ ذکر مقامات کو جہاں دھری پٹری کی ریل کا جانا ممکن نہیں یہ نئی ریل بہ آسانی عبور کر سکے۔ ایک خاص حد تک دریاؤں پر ریل باندھنے کی ضرورت بھی رفع ہو جائیگی لیکن چونکہ اس وقت تک اس ریل کا اجرا وسیع پیمانہ پر عمل میں نہیں آیا اس لئے وثوق کیساتھ نہیں کہا جاسکتا کہ دنیا کی اقتصادی اور تمدنی حالت پر اس کے وجود سے کیا اثر پڑے گا؟

## ۸۔ فاصلہ پر سے عکسی تصویر کشی یا ٹیلی فوٹو گرافی

آج سے چند سال پہلے تک ٹیلی فوٹو گرافی بعید فاصلہ سے تصویر اتارنا نہایت مشکل کام تصور کیا جاتا تھا۔ علوم جدیدہ نے اس سے کو بھی حل کر لیا ہے اور دوربین کے اصول برآں اشیاء کی تصاویر کو کئی میل کے فاصلہ پر واقع ہونے والی فوٹو گرافک لنز یعنی فور سے تصویر اُٹارنے والے محض شیشے کی مدد سے اتاری جاسکتی ہیں۔ اس ایجاد سے پہلے فوٹو گرافر دریا کے ایک کنارہ پر کھڑے ہو کر دوسرے کنارہ کی اشیاء کی مکمل تصویر ہرگز نہیں





## برق نویسی

برق نویسی سے مراد وہ طریقہ تحریر ہے جس میں برقی رو کے ذریعہ مادی اشیاء کی تصویر براہ راست کاغذ پر کھینچی جاسکتی ہے۔ ہنوز یہ اکتشاف زیر مطالعہ ہے اور بحال اس کی تکمیل اس وجہ تک نہیں ہوئی کہ اردو میں اس کے متعلق مفصل طور پر لکھا جاسکے۔ طریق عمل بظاہر سبب آسان ہے۔ مناسب کیمیائی مرکبات کے محلول سے مرطوب کاغذ کا خطہ کے اوپر کاغذ کا ایک تختہ جکڑ کر اس کے اوپر کوئی چیز جس کی تصویر کھینچی مقصود ہو رکھ دے پھینکے ہوئے کاغذ کو تانبے کی چادر کے اوپر رکھ کر مغرب برق کی ایک خار تانبے کے ٹکڑے سے اور ایک اوپر مدھی ہوئی شے سے ملا دے تو ذریعہ میں اس چیز کی تصویر کاغذ پر نقش ہو جائے گی۔ ہم نے اس طریق عمل سے بارہا متعدد اشیاء کی برقی تصاویر کھینچی ہیں لیکن اپنے ذاتی تجربات اور دیگر اصطلاحی معلومات کے اندراج کے لئے ایک نام فہم مجموعہ مضامین مناسب جگہ نہیں ہے۔ اس کے لئے ایک جداگانہ رسالہ درکار ہے۔

## ۱۱۔ برقی قوت اور زراعت

چند سال سے سائنس دان ان تجارب میں معروف ہیں کہ بودوں کی نشوونما پر برقی قوت کیا اثر ڈالتی ہے۔ ان تجارب کا ماحصل یہ ہے کہ برقی قوت نہ صرف بودوں کو زیادہ بار آور نیا کرتی ہے۔ بلکہ انکے طرح کی بیماریوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ ایک سیب کے درخت پر برقی قوت کی مدد سے کئی گنا زیادہ پھل دیا اور سیب بھی معمول سے بہت بڑے ہو گئے۔ اس نتیجہ کو پیش نظر رکھ کر ہماری یہ تقریبی نہیں ہو سکتی کہ ایک دن برقی قوت کی مدد سے مزارع فصلات زمین جہاں آج کل جھاڑ بھنکار اُگے ہوئے ہیں لازماً زراعت میں جابجائیں گئے خوشگیت کی حالت پہنچاتے ہوئے نظر آئیں گے۔

مختلف اعتبارات سے یہ ثابت ہو گیا ہے کہ اگر کسی کھیت کے اوپر فزائیاتی قوتوں کا حال پھیلا کر اس میں درست برقی رو مناسب انداز سے گذاری جائے تو کھیت کی

پیداوار میں مستعد یہ اضافہ مترتب ہوتا ہے نہ صرف نباتات پر بلکہ حیوانات پر بھی برقی قوت کا اثر زیر مطالعہ ہے۔ فرانس میں ایک سائنس دان نے شہنشاہ اکبر کا تجربہ پُسترایا لیکن اس مرتبہ یہ تجربہ گونگے لڑکوں کے بجائے تشمینہ الاذان کا موجب ہوا ہے۔ دیکھتے کروں میں ایک ہی طبقہ اور عمر کے لڑکوں کے دو مساوی گروہ یکساں طور پر زیر تعلیم رکھے گئے ایک گروہ کی ہوا میں برقی لہریں خاموشی کے ساتھ اپنا اثر کر رہی تھیں (طلب کو مطلقاً اس کا علم نہ تھا) یہ دوسرا گروہ ماسوائے اس اختلاف کے ہر ایک حیثیت سے پہلے گروہ کے مشابہ تھا۔ نتیجتاً یہ اثر ثابت ہوا کہ بحیثیت مجموعی وہ گروہ جس پر برقی لہریں اپنا اثر کر رہی تھیں دوسرے گروہ سے ذہانت اور قوت ملاحظہ وغیرہ میں فائق تھا۔ چنانچہ اب خیال کیا جاتا ہے کہ ذہن اور غیبی اطفال کی موثر تعلیم کے لئے درس گاہ کی ہوا میں توجہ برقی مفید ثابت ہو سکتی ہے۔ جنگ یورپ نے ان تجاذب کی مزید تحقیقات یک علم مسدود کر دی ہے۔

اس ضمن میں حرارت کے ذریعہ مصنوعی طور پر کھیتوں کی پیداوار بڑھانے کی جدید سامعی بھی قابل ذکر ہیں۔ تجربہ دیکھا گیا ہے کہ زیر زمین گرم پانی کے نل گزارنے سے پیداوار بڑھتی ہے۔ چنانچہ جن کارخانوں میں سے فالتو گرم پانی بہہ کر ضائع جاتا ہے اگر وہ اس سے بھی گرم پانی نلوں کے ذریعے سے پاس کے کھیتوں کے نیچے گزارا جائے تو معمول فائدہ حاصل ہو سکتا ہے۔

## ۱۲۔ سائنس کی حاجت

گروہوں آواز کی تصویر کھینچ چکا ہے۔ اب علمائے سائنس اس حکم میں کائنات فوٹو سے جو گراموفون کی ذکی افسانہ پر آواز کی لہروں کے قیاس کے باعث مرسم ہوتے ہیں علمی و تجرباتی کی بنائے۔ الفاظ دیگر حرف کی کتابت اُن کی آواز کے مطابق ہو۔ اس سے دنیا کی ایجوکیشن بھی ہو جائیگی اور رسم الخط کے موجودہ اختلافات مٹ جائیں گے۔ کیونکہ

مختلف زبانوں کی ہجو و مسخر یعنی اصوات کو یکساں نشانات سے ظاہر کیا جاسکیگا۔

### ۱۳۔ کتاب کی جدید ترقی یافتہ شکل

ہر ایک شے ترقی پذیر ہے۔ لیکن کتاب کی شکل میں بظاہر کسی ترمیم یا تبدیلی کی گنجائش نظر نہ آتی تھی۔ جب سے انسان اپنی معلومات کو کتابوں میں قلمبند کرنے لگا ہے۔ آج تک کتاب کی شکل میں فرق نہیں آنے پایا۔ کلمے ہوئے اور اق ایک جگہ جمع کر لئے جاتے ہیں۔ سی کران کا شیرازہ بامدہ دیا جاتا ہے اور دو معنوں سے اُن کی حفاظت کر دی جاتی ہے۔ وہ ایک ہی طرح سے کھولی اور ایک ہی طرح سے پڑھی جاتی ہیں۔ اگر طوطی بچتا اور ہیرا برٹ اسپنسر کی کتاب دیکھنے میں بالکل یکساں ہے۔ کیا دنیا کے ترقی یافتہ دور کی کتاب اپنی وضع قطع اور شکل صورت میں عہد قدیم کی پابندیوں سے آزاد نہ ہوگی؟ اس سوال کے جواب میں جنوبی افریقہ کے ایک موجد نے کتاب کی عام شکل میں یہ اختراع تجویز کیا ہے کہ کتاب جگہ بہاؤ کے مضامین کی فہرست درج ہو۔ فہرست پر ایک بٹن لگا ہوا ہو۔ بٹن کے دبائے ہی پڑھنے والے کی مرضی کے مطابق کتاب کا ہر حصہ کھل جائے گا اور پڑھنے والا ورق گولڈن کی کلیف سے (اگر اُس لذت کا نام جو انسان کو ایک اچھی کتاب کے درون لٹھنے سے حاصل ہوتی ہے کلیف ہو) بچ جائیگا اس لئے کہ ایک یہی بچ کے کھلنے دینے سے ورق خود بخود ایک خاص حرکت کے ساتھ کھلتے جائیں گے۔

### ۱۴۔ سائنس پر الزام

سائنس پر بعض دفعہ بے چہمی سے یہ الزام لگایا جاتا ہے کہ اُس نے انسان کو راست طلب اور پیش پرست بنا دیا ہے لیکن یہ الزام ویسا ہی ہے جیسا آگ کو کوئی یہ الزام دے کہ اس میں جلنے کی خاصیت موجود ہو یا پانی کی نسبت لانا یہ کہا جائے کہ اس میں آدھی ڈوب جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ آگ اور پانی سے دنیا کا کارخانہ چل رہا ہے اور اگر یہ دونوں طاقتیں انسان کو جلانے یا غرق کرنے کی قابلیت رکھتی ہیں تو اس کے مقابلہ میں کروڑوں زیادہ

خامدہ بھی اُسے پہنچاتی ہیں۔ انسان اگر آگ یا پانی میں کود کر چلبائے یا ڈوب جائے تو یہ خود اُسکا تصور ہے نہ کہ آگ کا یا پانی کا جو دراصل اُس کے تمدن کے عمل کے شکار ہیں۔ یہی حال سائنس کا ہے۔ جو قومیں اس کی بدولت انسان کو مسرہوتی ہیں اُن کو وہ بیجا طور پر بھی استعمال کر سکتا ہے اور بیجا طور پر بھی۔ لیکن استعمال بچانے کے لحاظ سے وہ خود ملزم ہے نہ کہ سائنس +

وہی برقی قوت جس کی ایک لہر ہضم زون میں ہزاروں آدمیوں کی جان مٹا سکتی ہے آج تمدن کی آئینہ بردار اور معاشرت کی گلیز ہے امریکہ کے مشہور موجد سٹر ایڈیسن کے گھر میں تمام کام کاج برقی قوت ہی کرتی ہے۔ بستر بچھاتی ہے۔ جھاڑو بہ دیتی ہے۔ کھانا پکاتی ہے اور مارا لگوتی جہاں آجائے تو اُس کی خاطر تواضع کے لئے بجز اس ناویدہ لونڈی کے اور کوئی خادم گھر میں موجود نہیں ہوتا +

گراموفون ایجاد کرتے وقت ایڈیسن کو ہرگز یہ خیال نہ تھا کہ اُس کی پیشوں میں ہزلیات بھری جائیں گی۔ لیکن آج اس ایجاد کی وہ مٹی پلید ہوئی ہے کہ دنیا جہاں کی زلزلوں کی خوش آوازی یا تلخ صغائی کی اشاعت اسی کے ذریعے ہو رہی ہے۔ یورپ اور امریکہ میں گراموفون کا بہترین استعمال یہ ہے کہ موتے وقت کسی شخص کی آواز اس میں بھری جو اُس کے پس ماندوں کے لئے باعث تسکین قلب ہوتی ہے۔ یا بندروں اور دوسرے حیوانات کی زبان کا اس کی مدد سے مطالعہ کیا۔ اس اجمال کی تفصیل یہ ہے کہ اگر کسی جانور مثلاً بندر کو نرا دجائے یا اُسے کھلے کے لئے اُس کا من بچھاتا کھا جاوے یا جائے تو جو آواز وہ اس وقت نکالے گا وہ اُس کے غم یا خوشی کے خیالات کو ظاہر کرے گی۔ اس آواز کو گراموفون میں بھر کر اسی نوع کے دوسرے جانور کے سنانے ادا کیا جائے تو جو آواز وہ جانور گراموفون کی آواز سن کر نکالے گا وہ گویا اس آواز کا جواب ہو گا۔ اسی طرح بار بار حالات کو تبدیل کر کے مفاہدات کرنے سے سائنس کے ایک عالم نے بندروں کی زبان جاننے کا دعویٰ کیا ہے +

سائنس کے انکشافات کے نیک و بد استعمال کی مثالیں بے شمار تصاویر میں بجا سکتی ہیں۔ بجلی کے فوہ اور علیٰ ضداست کے کون اٹھا کر سکتا ہے لیکن جنگ فرنگ میں ہی بجلی آف ہلاکت بتائی گئی ہے۔

گلوبل فارم بطور داروئے میمکشی شفاخانوں میں لکھ لکھ دویوں کے شدت الم کو کم کرتا ہے لیکن اس کے جوہر استعمال سے اس کی منفعت رسانی میں ذرہ برابر فرق نہیں پڑ سکتا ہے۔ کورین (ایک گیس کا نام ہے جو معمولی نلک میں پائی جاتی ہے) زنگہ مارا شیار کو صاف و سفید کرنے کے لئے ایک عمر سے استعمال کی جاتی تھی لیکن اب جوہر منوں نے اس کو ایک مہلک گیس کی طرح مختلف طریقوں سے استعمال کر دکھایا ہے۔ علیٰ ذہا القیاس پوٹاسیم سائیٹائیڈ جو باغیت اور قیمتی دھاتوں کو ان کے حرکات میں جس نکالنے کے لئے بہت زیادہ مفید ہے آنا فانا ہلاک کر دینے والا زہر بھی ہے۔

غرض کہ علیٰ انکشافات انسان کے ہاتھوں میں باعثِ رحمت بھی بن سکتے ہیں۔ اور موجبِ ہلاکت بھی۔ دراصل سائنس بمنزلہ ایک اواز کے ہے جو انسان کی اپنی نیکی اور بدی کے مطابق اچھا اور بُرا بن جاتا ہے۔

سطحی نظروں کا یہ خیال غلط ہے کہ موجودہ جنگِ یورپ میں کسی وسیع ترقی کے باعث ہوا ہے۔ مبصرین خوب جانتے ہیں کہ اس محاربہ بے نظیر کی علتِ یورپ کی اخلاقی حالت کا نقص ہے۔ امر واقعہ یہ کہ مذہب، اقوام، یورپ کے ادبی علوم، کوشش، برہنہ و حانیت اور تہذیبِ اخلاق میں متناسب فی نہیں کی بلکہ قبولِ جنگ (جو میں سائنس دان جبکہ کتاب سے کلاسیک چار دانگ عالم میں شہرہ یورپی ہندوستان میں رہ کر یہ امر ماقابلِ یقین یہ کہ اس کتاب کی ۱۳ لاکھ جلدوں سے زائد گذشتہ ۱۰ سال میں فروخت ہو چکی ہیں) بعض اوقات ثمری معکوس ہوتی رہی ہے۔ اور اب اربابِ بصیرت متعین ہیں کہ موجودہ جنگِ یورپ اہلِ فرنگ کی ردی اخلاقی حالت کا نتیجہ ہے۔

## ۱۵۔ خاتمہ

سائنس کے کرشمہ کا انتہا ہیں۔ ایک جھوٹے سے مضمون میں ان پر تفصیلی نظر ڈالنے کی کوشش کرنا ایسا ہی ہے جیسا کوئی کوزہ میں دریا کو بند کرنا چاہیے۔ لیکن باوجود ان اکتشافات کے جن پر علوم جدیدہ کو ناز ہے ہم کو اس امر کا اعتراف کرتے ہی بنتی ہے کہ اسرارِ قدر کے بے پایاں سمندر میں سے سائنس کی چڑیا نے ابھی صرف چمنچ بھربانی ہی لیا ہے۔ نیوٹن نے سچ کہا ہے کہ ہم سب کی حالتِ علم کے دریا کے کنارے برائے بچوں کی سی ہے جو سمندر کے ساحل پر کنگر جمع کر رہے ہیں سائنس کے اصول کے مطابق ہمیں اشیاء الٹی نظر آتی چاہئیں لیکن ہم اس کے برعکس مشاہدہ کرتے ہیں۔ تاکہ کے پردہ شبکیہ پر جب کسی چیز کا عکس پڑتا ہے تو وہ اُلٹا ہوتا ہے لیکن ہمیں وہ چیز سیدھی نظر آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ پردہ چشم سے عکس گزر کر دماغ میں پہنچتا ہے اور دماغ کسی پراسرار عمل سے اس الٹی تصویر کو سیدھا کر لیتا ہے۔ اس بیان کی تصدیق ایک عجیب غریب واقعہ سے ہوتی ہے جو حال ہی میں پیش آیا ہے۔ کچھن ہو کہ ایک اندھے شخص کی آنکھیں خدا کی قدرت سے یک بیک روشن ہو گئیں۔ جب اُس کی بی بی کو یہ خبر ملی تو اُسے سر کے بل چلتی دکھائی دی اور قدم و قامت میں بھی چھوٹی نظر آئی۔ اس واقعہ سے ثابت ہوتا ہے کہ بیرونی اشیاء ہمیں ابتداءً الٹی نظر آتی ہیں لیکن دماغ کسی طریق سے جس کا حال خدا ہی کو معلوم ہے اُن کا اور اک سیدھی شکل میں کرتا ہے۔ علیٰ ہذا اشیاء اصول کشش ثقل کی رو سے ہر ایک وزن دار چیز زمین کی طرف گرتی ہے لیکن بزمِ اور پناہ بزمِ جانتے والوں کا دعویٰ ہے کہ وہ مادی اجسام کو زمین سے اونچا اٹھا کر بغیر کسی قسم کے سہارے کے ہوا میں معلق رکھ سکتے ہیں۔ یہ متضاد باتیں صاف طور پر جتا رہی ہیں کہ رموزِ قدرت کے اکتشاف میں انسان اپنی بہترین کوششوں کے

باوجود ایک خاص حد سے آگے ہرگز نہیں بڑھ سکتا۔ سائنس، ہمیں صرف تین  
 ہی کے رستے پر ڈال دیتا ہے۔ منزل مقصود تک محض عنایت سے یزوی پہنچا سکتی ہے

## باب دوم

### ہماری بے عذر خادماہ برق

تجزیہ

۱- تشریح عنوان - بجلی کیا ہے؟ ماہیت مادہ کے متعلق نظریہ برقیہ - برق  
 سالہ کی اہمیت - برق کبڑی - مضرب برقی (برقی مورچہ) کی تشریح -

۲- فیراڈے کا کارنامہ - برقی کل (ڈائنامو) کا انکشاف - گھومنے والا برقی  
 موٹر - برقی روکی نمٹیل - برقی پنکھے اور برقی ٹریوے - ایک پیسہ کی برقی ریل  
 برقی ہواکش - خلائی خاکروب -

۳- برق اور حرارت - برقی چراغ - روشنی بلا حرارت پیدا کرنے کا مسئلہ - بجلی  
 کی مثال - برقی آرک اور برقی چولہا - گھر کے کاموں کے لئے بجلی استعمال کرنے کے  
 فوائد - صاعقہ اور زبردست برقی روکیوں جھلک ہوتے ہیں؟

۴- ماڈلنگ اسٹرکی کتاب - ایک آنہ کی بجلی کیا کر سکتی ہے؟ جدول خدات  
 برق بشکل ستارہ - خانہ داری کے کاموں کی فہرست جو برق کی مدد سے سہولت  
 کئے جاسکتے ہیں +



فی زمانہ ہر کس و ناکس زمانہ کی ترقی یافتہ حالت سے مشاغل ہو کر ادھر سے ادھر برقی چٹکوں اور برقی چراغوں (برقی لمپوں) وغیرہ سے واقف ہوتا ہے۔ لیکن چونکہ ہندوستان میں ابھی بہت کم جگہوں پر برقی متفرع موجود ہیں اور کہیں بھی کھانے پکانے کنوئوں میں سے پانی نکالنے، پینے، چھارو دینے، اور دیگر ان تمام متفرع کاموں میں جو بالعموم گھروں میں کرنے پڑتے ہیں برقی قوت استعمال نہیں کی جاتی۔ اس لئے ہم میں سے بہت تھوڑے آدمی بجلی کی ان خدمات کو، جو کہ یہ بطور ایک خاصہ کے گھر کے اندر سرانجام دیتی ہے جانتے ہیں۔

چونکہ ہمارا مقصد بجلی کی موخر الذکر خدمات کو بیان کرنا ہے۔ اس لئے ہم نے عنوان کو محدود کر دیا ہے۔ وگرنہ بجلی کی جملہ خدمت گزار یوں کو زیر نگاہ رکھ کر بجلی بطور ایک غلام کے زیادہ وسیع اور بامعنی عنوان ہو سکتا تھا۔ کیونکہ بجلی مزدوروں کو کان کنی میں مدد دیتی ہے۔ سمندر کے نیچے کام آتی ہے۔ بے تار کے پیغام ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچاتی ہے وغیرہ وغیرہ۔ غرضیکہ وہ تمام کام کرتی جو کہ ہمارا باغلام بھی اس خوبی اور ہمتی کے ساتھ نہیں کر سکتے +

بجلی کیا ہے؟ علی نقطہ نگاہ سے یہ سوال غیر متعلق اور فضول ہے کیونکہ ایک برقی انجنیر کے لئے جسے بجلی سے خدمت لینے منظور ہوتی ہے ضروری سوالات یہ ہیں۔ بجلی کس طرح پیدا کی جاتی ہے؟ کیونکر جمع کی جاتی ہے؟ ایک مقام سے دوسرے مقام تک کیونکر منتقل کی جاتی ہے وغیرہ وغیرہ۔ لیکن اگر اس سوال کے جواب مانگئے میں امر کیا جائے تو بھی جواب کچھ زیادہ تسکین دہ نہیں ہوتا۔ کم از کم اس سے ہماری معلومات میں کچھ مزید اضافہ نہیں ہوتا۔ کیونکہ تمام عالم کے ماہرین سائنس ملکر بھی اس سوال کا کوئی مثبت جواب نہیں دے سکتے۔ عالم سے عالم ماہر برقیات بھی آپ کو یہی جواب دے گا کہ ”وہ نہیں جانتا کہ بجلی کیسے! کوئی نہیں جانتا کہ بجلی کیسے“ اور صاف ظاہر ہے کہ

صرف جی جواب ممکن ہے۔ کسی چیز کی ماہیت آپ اسی طور سے بیان کر سکتے ہیں کہ کسی اور چیز کو زیادہ معروف گردان کر اسکے مقابلہ میں اس چیز کو بیان کر دیں۔ جیسے آپ سے پوچھا جائے کہ لور کیا ہے تو اس کو مادہ کی ایک قسم قرار دینے سے سائل خاموش ہو جاتا ہے گویا کہ اسکا اطمینان ہو گیا ہے۔ اور اسکو پتہ چل گیا ہے کہ درحقیقت لور کیا ہے؟ یہ مثال انسانی دریافت کی کمزوری کا اعتراف ہے کہ مادہ کی ایک قسم بننے سے زیادہ آگے قدم نہیں بڑھایا جاتا۔ بجلی کو آپ مادہ کی ایک قسم نہیں بتا سکتے ہا اگر چند سالوں کے بعد یہ ثابت ہو جائے کہ مادہ بجلی کی ایک قسم ہے یا مادی ذرات کی اصلیت بجلی ہے تو چنداں بعید از قیاس نہیں ہوگا۔ کیونکہ موجودہ علمی ترقی کا رجحان ہماتر اسی جانب ہے کہ بجلی کو یا زیادہ صحیح طور پر منفی بجلی کے نئے نئے اجزاء کو منہیں اصطلاح میں برقیے کہتے ہیں) اور بالخصوص برق سالبہ کو تمام مادی اجسام کی اصل ثابت کیا جلتے ہوئے اس فرق کے جو ان دونوں سوالات (بجلی کیا ہے؟ اور لور کیا ہے؟) کے جواب میں دیے گئے ہیں اور بیان کیا گیا ہے بجلی اور لوہے کی ماہیت بتاتے وقت جوابات کا باقی نام حصہ یکساں ہے۔ جس طرح آپ لوہے کی خواصیات تجزیہ کے ذریعہ ثابت کرتے ہیں، اسی طرح بجلی کے خواص بھی ثابت کر سکتے ہیں۔ جس طرح لوہے کو ایک علیحدہ ہستی قرار دیکر اسکے متعلق چند قیاسات ایسے قائم کئے جاسکتے ہیں جو بعد ازاں ثابت و تجرباً ثابت صحیح نکلتے ہیں۔ اسی طرح بجلی کے متعلق اب معلومات کا ذخیرہ اس قدر وسیع ہو گیا ہے کہ اس کی نسبت بھی آپ اسی قسم کے قیاسات قائم کر کے بعد ازاں تجرباً صحیح ثابت کر سکتے ہیں۔

اس توضیح سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ لوہے اور بجلی میں کسی قسم کی مماثلت ہے۔ لور ایک مادی چیز ہے اور بجلی کے متعلق آپ کسی قسم کی مصفی تشریح نہیں کر سکتے کہ یہ کیا ہے، حرارت طاقت کی ایک قسم ہے جو مادی ذرات کی ارتعاشی حرکت سے پیدا ہوتی ہے لیکن بجلی

کو آپ طاقت کی ایک قسم بھی نہیں کہہ سکتے۔ بہر کیف بجلی کے متعلق انا ضرور معلوم ہے کہ یہ قوت خنجر کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ جس سے مراد مرنے کا ہے کہ قوت خنجر کر کے ہم بجلی کو اس شکل میں لائے جیسے ہم میں یہ ہمارے حواس کو متاثر کرنے والی طاقت پیدا کر سکتی ہے۔ مثلاً آپ شیشے کی نلی کو ریشمی کپڑے رگڑتے ہیں تو مرنے والی مام میں یہی کہا جاتا ہے کہ رگڑ سے بجلی پیدا ہو گئی۔ حالانکہ صاف ظاہر ہے کہ محض رگڑنے سے شیشے اور ریشم میں باہر سے کوئی چیز داخل نہیں ہو گئی۔ رگڑنے سے جو نتیجہ پیدا ہوا ہے وہ صرف اس قدر ہے کہ یہ دونوں جسم برقی حالت میں آ گئے۔ (اصطلاحاً آپ بطریق اختصار یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ قوت خنجر کر دیا یا نتیجہ شیشے کی نلی اور ریشمی رومال کو برقی بنا دیا) سب سے پہلے انسان نے بجلی کی یہی خاصیت دریافت کی تھی اور پہلی چیز جو رگڑنے سے بتائی گئی تھی کہ برقی گڑ سے پیدا شدہ بجلی کو اب بھی برق کہہ رہی تھی میں خواہ رگڑ لکھانے والے اجسام کچھ اور بھی کیوں نہ ہوں۔ کہہ رہی ہیں۔ چند ان مفید مطلب نہیں ہے بلکہ اس کی سب سے بڑی مثال یعنی بادلوں کی رگڑ سے پیدا شدہ بجلی (جو طوفان ابر میں اس قدر مہلک ثابت ہوتی ہے) ابھی تک مفید کے بجائے مضر ثابت ہوئی ہے۔ لیکن بجلی پیدا کرنے کے دوسرے طریقوں سے زیادہ مفید نتائج منترتب ہوئے ہیں۔

برقی رو کی دریافت وائٹا اور کلونی کا لانا نام ہے اگر تانبے اور جیت کے دو ٹکڑے گندھک کے تیز آب یا سرکہ میں ڈال دئے جائیں اور ان کے سروں پر تانبے کی تار لگا کر ان تاروں کے سرے زبان پر رکھے جائیں تو ایک طرح کی ترش اور جلاسنے والی سنسنی ہٹ محسوس ہوتی ہے۔ بہت سے ایسے برتنوں کے اجتماع کا نام برقی موڑچ یا مضرِب برق ہوتا ہے ایک برتن جس میں تانبا جٹا اور تیز آب پڑا ہو برقی غلیہ کہلاتا ہے۔ اگر بہت سے برقی غلیہ لیکر انکو یوں ملا دیا جائے کہ ایک کا جٹا دوسرے کی تانبے کی لچ سے ملا دیا جائے کنارے کے پھر وہ برتن اس طرح سے ملائے گئے ہوں تو سب سے آخری جٹا کو سب سے پہلے برتن کے تانبے کے ٹکڑے سے بذریعہ تار ملانے سے برقی تیار

پیدا کیا جا سکتا ہے۔ اس کی تعمیر یوں کی جاتی ہے کہ تار میں سے برقی رو بکسانی گذرتی ہے لیکن وہ اس سے نہیں گذر سکتی۔ جب تار کے سرے ٹاسنے جلتے ہیں تو مثبت منفی لٹا ایجابی ملیں اور وہ قسم کی بجلی کے ٹپنے سے حرارت روشن شرار کی شکل میں پیدا ہوتی ہے +

اس قہید یہ نشو و نما کے بعد ہم نفس مطلب کی طرف رجوع کرتے ہیں۔ جب تک برقی رو برقی سوچوں سے حامل کی جاتی تھی بجلی کی خدمت گزاراں بہت محدود تھیں۔ لیکن گذشتہ صدی میں ایک گننام اور غریب انگریز اس کے لئے جلد ساز کی دوکان میں کتابیں پڑھ پڑھ کر ایسی اعلیٰ تعلیم حاصل کر لی کہ آج اس کے انکشافات کے طفیل، صوفی عالم کی حالت کچھ اور سے اور ہے۔ بجلی کی عملی خدمات کے متعلق آپ جو کچھ اب یا بعد ازاں پڑھیں گے ان سب کا سرچشمہ اسی گننام لڑکے، اسی عالم بے بدل فیراڈے کی انکشافات ہیں جو ہم بالکل ادھورے طور پر بالاختصاص بیان کرتے ہیں +

فیراڈے نے دریافت کیا کہ اگر ایک دھماکے سے لپٹے ہوئے تار کے تار کے کچھ کو مقناطیس کے قطبوں کے درمیان گھمایا جائے تو محض گھمانے سے اس تار میں ایک برقی رو پیدا ہوتی ہے جس کی طاقت مقناطیس کی قوت اور گھمانے کی تیزی کے متناسب ہوتی ہے۔ عملی طور پر جس مشین کے ذریعے آج کل بڑے بڑے شہروں کے لئے برقی رو حاصل کی جاتی ہے اس کا اصول گویا یہ ہے لیکن عملی تفصیلات بہت پیچیدہ اور محنت طلب ہوتی ہیں۔ تار کا کچھ کس طریق سے پٹھا جائے۔ مقناطیس کی ساخت کیا ہو، پیدا شدہ برقی کس انداز سے جمع کی جائے وغیرہ عملی سوالات کے حل پر نکل کی عمر ساخت منحصر ہوتی ہے۔ ایسی مشین کو ڈائینمو یا برقی کل کہتے ہیں۔ مذکورہ بالا تشریح سے ظاہر ہے کہ جس کسی مقام پر بھی بجلی پیدا کی جاتی ہے وہاں پارچیزیں ضرور ہونی چاہئیں۔ اول ایک تار کا کچھ یا کامل۔ دوئم مقناطیس۔ سویم کامل

کو گھمانے کے لئے کوئی زبردست دھانی یا آئل انجن۔ چارم برقی رو کے دوسرے مقابلات پر قتل کرنے کے لئے مناسب ذرائع +

جیسا کہ ہم نے اوپر ذکر کیا برقیات کی تمام عملی ترقی فراڈے کے اس سادہ دریافت کردہ اصول کے بعد ہوئی ہے اور تمام پیچیدہ برقی کلیں اس کی عملی تفسیر ہیں۔ برقی ہوجہ میں لاگت منفعت سے بہت بڑھ جاتی ہے۔ اور برقی رو کو اعلیٰ پیمانہ پر پیدا کرنے میں بہت سی دقیقیں مانع ہوتی ہیں۔ ڈائنامو میں مقناطیس جو استعمال کئے جاتے ہیں ان میں بھی وہی برقی رو گذاری جاتی ہے جو کائل کے گھمانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اجماع کار کے لئے مقناطیس میں خفیف سی مقناطیسی طاقت کی ضرورت ہوتی ہے اور وہ بالعموم اس کے لوہے میں موجود رہتی ہے۔

فراڈے نے یہ بھی دریافت کیا کہ اگر ایک ایسی کائل میں سے جو مقناطیس کے قطبوں کے درمیان رکھی ہو برقی رو گذاری جائے تو وہ کائل تیزی کے ساتھ گھومنا شروع کرتی ہے۔ ایسی مشین کو برقی موٹر کہتے ہیں۔ اس لحاظ سے برقی موٹر اور ڈائنامو ایک دوسرے کا عکس کہے جاسکتے ہیں۔ ڈائنامو میں حرکت دوری سے برقی رو حاصل ہوتی ہے لیکن موٹر میں اس کے برعکس برقی رو سے حرکت دوری منتج ہوتی ہے +

برقی رو کی مثال پانی کے بہاؤ سے ذہن نشین کی جاسکتی ہے لیکن اس مثال کو سمجھنے سے قبل یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ جیسا کہ اوپر تشریح کی جا چکی ہے بجلی صحیح طور پر کسی چیز کے اشل نہیں ہے۔ جس طرح پانی کی روانی سے پانی کی مقدار اپنی جاسکتی ہے اسی طرح مقدار برق کی پیمائش رو کی طاقت اور دباؤ سے کی جاتی ہے۔ جب پانی کی نلی زیادہ ڈھلوان ہوتی ہے تو اس میں پانی کا بہاؤ تیزی سے ہوتا ہے۔ اسی طرح جب برقی دباؤ جسے اصطلاح میں ولٹیج کہتے ہیں زیادہ ہوتا ہے تو برقی رو کی طاقت بڑھ جاتی ہے اور تھوڑے وقت میں زیادہ مقدار برق تار میں سے گزرتی ہے۔

گیس کی مقدار کا معیار بھی اسی طور سے ہوتا ہے۔ اور جو لوگ گیس کی پیمائش سے واقف ہیں وہ برقی پیمائش کو بھی بہت جلد سمجھ سکتے ہیں۔

بجلی کی خصات کا مضمون ذکر اور برقی نعر بجات میں آگیا ہے لیکن اب ہم خصوصیت کے ساتھ اس حصہ مضمون کی طرف توجہ کرتے ہیں۔ بجلی کے پنکھوں اور برقی ٹریوس کا اصول سوچنا اصول پر آپ بقی موٹر کے جو کیا ساتھ کوئی چیز لگا دیجئے خواہ وہ پنکھے کے پریوں یا گاڑی کے سپرے موٹر ان کو گھمانا شروع کر دے گا۔ موٹر کا جو اصول اور بیان کیا گیا ہے اس کی ایک اور عملی شکل برقی ٹو یا جاتا اس کو پ میں ملتی ہے۔ ہمارا اس کو پ یا ٹو کی خاصیت یہ ہے کہ جب تک یہ گھومتا رہتا ہے اس کا توازن قائم رہتا ہے یعنی یہ سہارے کے بغیر اپنے مرکز ثقل کو اسی حالت میں قائم رکھتا ہے کہ اس کے پہلو زمین سے نہیں لگتے یہ برقی ہمارا اس کو پ یا ٹو ایک سپرے کی برقی ریل میں استعمال کئے جاسکتے ہیں۔ ابھی تک ایسی ریل تجویزی حالت میں ہے لیکن تکمیل پر برقیات کی صنعتی ترقی میں یہ بہت زیادہ حصہ لے گی۔ معمولی قسم کی برقی ریلوے کا انحصار بھی موٹر کے اصول پر ہے۔

برق کے دیگر استعمالات کی فہرست میں مکرہ کی گندی ہوا صاف کرنا والے برقی پنکھے یا ہوا کش (برقی ایگزسٹ فیس) ہیں جو تھوڑی دیر میں تمام کو کی گندی ہوا کو خارج کر دیتے ہیں یہ عام طور پر محبت کے قریب لگائے جاتے ہیں۔ خلائی خاکروب جو خروج الہوا کے اصول پر فرش پر کی تمام خس و خاشاک کو ہوا کے ساتھ ایک برتن کے اندر کھینچ لیتے ہیں اور تھوڑی دیر میں بھولی جھاڑو سے کہیں زیادہ (بھی صفائی کر دیتے ہیں۔ جھاڑو کی صفائی میں یہ نقص ہوتا ہے کہ خاک اڑ کر ناک میں جاتی ہے۔ لیکن خلائی خاکروب میں یہ نقص بالکل نہیں ہوتا لہذا ایسے خلائی خاکروب اتنے سے بھی چلائے جاسکتے ہیں۔ لیکن جو ہوا برقی استعمال سے ہو سکتی ہے وہ اتنے سے کہاں سے سر بھرتی ہو سکتی ہے اسی طرح ہوا صاف کرنے کے لیے کی خیمیں چلائے اور نیچے بھربھریاں وغیرہ بلوچی خانہ کے سامان صاف کرنے سے بجلی ایک حقیقی غاوصہ ثابت ہوتی ہے۔

۳۔ سلا اصول جس پر بجلی کی دیگر مختلف النوع خدمات کا انحصار ہے پسہ کہ جبے قی نہ کسی باریک فلتزی تار کی راہ سے گزرتی ہے تو اسکی روانی میں ایک قسم کی رکاوٹ پیش آتی ہے اور وہ تار انگارہ کی طرح گرم ہو جاتا ہے۔ بجلی کے لیوں میں یہی اصول کام کرتا ہے۔ شیشے کے جھوٹے سے ہنڈے کے اندر کی ہوا خارج کر دی جاتی ہے اور اسمیں ایک تار لگا لیا جاتا ہے جس کے سرے بند گوبے باہر لائے جاتے ہیں۔ جب اس تار میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ تار گرم ہو کر خوب روشنی دیتا ہے اور چونکہ اس کے گرد ہوا بہت کم ہوتی ہے اسلئے اسکے جلنے سے اسکے اوپر زندگ گئے کا بہت کم امکان ہوتا ہے۔ اسی کو برقی لمپ کہتے ہیں۔ برقی لمپوں کی روشنی کی ایک عرصہ مبعاد ہوتی ہے لمپ کی عمر کہتے ہیں کیونکہ ایک عرصہ کے بعد گرمی اور اس متورزی ہوا کے اثر سے جو گوبے کے اندر رہ جاتی ہے تار نا کارہ ہو جاتا ہے۔

یہاں ایک دلچسپ مسئلہ کا مختصر ذکر غیر مناسب نہ ہوگا۔ گرمی جو برقی چراغ کے اندر پیدا ہوتی ہے نہ صرف چراغ کی عمر کم کرنے کے لحاظ سے مضر ہے بلکہ یوں ہی مضر ہے کہ قوت کا بچا اور غیر مفید صرف ہے۔ ہیں برقی چراغ سے صرف روشنی مطلوب ہوتی ہے اگر حرارت پیدا نہ ہو تو برقی روشنی زیادہ با کفایت اور پر منفعت ثابت ہو۔ خالق ذوالجل کے کارخانہ قدرت کو دیکھئے کہ جو مسئلہ آج تک دنیا جہان کے دانشمندان نہیں کر سکے (روشنی بلا حرارت پیدا کرنا) وہ ننھے سے جگنو کی تخلیق میں ازل سے حل ہو چکا ہے، برقی لمپ کی ایک دوسری قسم کو آرک لمپ کہتے ہیں جو بہت بڑے کمروں کی تنویر کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں بڑے بڑے ریلوے اسٹیشنوں پر (جہاں گیس کے جالی دار لمپ استعمال نہیں ہوتے) اسی قسم کو برقی لمپ استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں برقی رو کا برتن یعنی خالص کوئلہ کی دو سلاخوں کے درمیان گزاری جاتی ہے اور اسکے گزرنے سے کاربن کے بخارات گرم ہو کر بہت تیز روشنی دیتے ہیں۔ اسی روشنی کے ساتھ جو حرارت پیدا

ہوتی ہے وہ اتنی شدید ہوتی ہے کہ مصنوعی طور پر اس سے شدید تر حرارت حاصل کر نیکا اور کوئی ذریعہ معلوم نہیں ہے۔ برقی آرک کا درجہ حرارت ۲۵۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہوتا ہے جو سورج کے درجہ حرارت سے تقریباً نصف ہے۔ عمل طبعی میں یہ اعلیٰ ترین درجہ حرارت ہے۔ برقی چولے کا اصول۔ آرک کے مائل ہے +

بجلی کی مدد اور تاروں کے ذریعہ سے گرمی پیدا کر نیکا جو اصول اور بیان کیا گیا ہے اس کی بے شمار عملی مثالیں ہیں جو گھر کے کاموں کے لئے بہت مفید ہوتی ہیں۔ شفا بجلی کے دروسے کھانا پکانے کا یہی اصول ہے کہ ایک برتن کے اندر تاروں کا جال پھیلا دیا جاتا ہے اس طرح ہر کم برقی رو کے گزرنے سے وہ تار گرم ہو جاتے ہیں۔ اب اگر اس برتن کی سطح ہر یکے اندر برقی رو سے تار گرم ہو رہے ہیں کوئی اور کھانا پکانے کا برتن رکھ دیا جائے تو اس پر وہی اثر ہوگا جو کہ چولے کے اوپر رکھنے سے ہوتا ہے۔ بغیر کسی قسم کی ظاہری آگ کے کھانا بخوبی پک جائیگا۔ پانی ابل آئیگا۔ انڈے چائے وغیرہ طیار ہو جائیگے۔ اور لطف یہ کہ باورچی کو کسی قسم کی نگہداشت یا فکر کی ضرورت نہیں پڑے گی۔ صرف دیوار میں برقی چابی لٹکانے کی ضرورت ہے اور بس۔ اسکے بعد کھانا خود بخود پختا رہیگا + حرارت کی کسی بیشی کا طریقہ بھی آسان ہے۔ ایک چابی کے ذریعہ سے جو ایک دائرہ کے اوپر گھومتی ہے۔ برقی رو کی طاقت کم و بیش کی جا سکتی ہے۔

بجلی کے ذریعہ سے کھانا پکانے کی بڑی خوبی یہ ہے کہ کسی قسم کی گندگی یا کثافت کی آلودگی نہیں ہوتی۔ اور پھر لطف یہ ہے کہ ایک ہی برقی اسٹیشن سارے شہر کے لئے کافی ہوتا ہے یا دوسرے الفاظ میں بجائے اسکے کہ گھر گھر آگ جلائی جائے صرف ایک ہی مرکز ہی مقام پر آگ جلائی جاتی ہے اور ڈائینمو کے ذریعہ سے برقی رو پیدا کر کے ہر ایک محلہ اور گھر میں بجلی تقسیم کر دی جاتی ہے۔ اسکے بعد آپ کو اختیار ہے کہ اس سے اپنے بچے کے ملائیں کمرے کو ٹھنڈا یا گرم کریں (گرم پانی یا گرم ہوا کی لٹیوں کے ذریعہ سے)



کھانا پکائیں۔ لمپ جلانیں۔ برقی استری سے کپڑے صاف کریں یا سینے کی مشین چلائیں جب یہ صورت ہے تو برقی کو اگر ہم اپنی بے عذر خادمہ کہیں تو کیا سمجھا ہے؟ بجلی کے خجج کرنے میں ایک لطیف بات یہ بھی ہے کہ اگر زیادہ مقدار میں بجلی صرف کی جائے تو لاگت بہت کم رہ جاتی ہے لیکن بمقدارِ قلیل استعمال ہونے کی حالت میں زیادہ قیمت خجج کرنی پڑتی ہے۔ اسی لئے بڑے بڑے مرکزی برقی مستقروں کی ضرورت ہوتی ہے۔ جہاں وسیع پیمانہ پر بجلی پیدا کر کے گرد و نواح کے مقامات میں خجج کی جاتی ہے۔ اسطور پر نہ صرف بجلی کے استعمال سے صفائی اور سہولت حاصل ہوتی ہے بلکہ کفایت شعاری اور اعلیٰ تمدن زندگی بھی مترتب ہوتی ہے۔

شاید بجلی کے متعلق اس مضمون میں یہ بتلانا خالی از دہی نہ ہو گا کہ کیوں بعض وقتاً یہ وفادار خادمہ ہلک بھی ثابت ہوتی ہے جس طرح آسانی بجلی گھروں و دفاتروں میں اور حیوانوں کو جلا دیتی ہے۔ اسی طرح برقی رومی بعض اوقات برقی انجنیروں کی موت کا باعث ہوتی ہے۔ برقی روم کا ہلک اثر اس کے زیادہ دباؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ذیل کی مثال سے اسکی علت سمجھ میں آسکیگی۔ آپ ایک وسیع پایاب جمیل میں نہا سکتے ہیں اور اپنا سر باسانی اس کی سطح کے نیچے رکھ سکتے ہیں۔ اب فرض کیجئے کہ اس جمیل کا تمام پانی ایک حوض میں جو سطح زمین سے پانسو گز اونچا ہو جمع کر دیا جاتا ہے۔ اور حوض کے نیچے ایک سوراخ چھ ایچ قطر کا کر دیا جاتا ہے۔ اس سوراخ میں سے پانی کی ایک زبردست دھار نکلیگی جس کے نیچے سطح زمین کے اوپر آپ اپنا سر ہرگز نہیں رکھ سکیں گے اسوجہ سے کہ پانچ سو گز کے فاصلہ سے گرتا ہوا پانی آپ کے سر پر نہایت زور سے پڑتا ہے اور یہ صدمہ ناقابل برداشت ہو جاتا ہے۔ اسی طرح برقی روم کی حالت ہے۔ اگر اس تار کے دونوں سروں پر جس میں سے برقی روم گزرتا ہے۔ برقی دباؤ کا فرق بہت زیادہ

ہے تو اس نار کے جھونے سے جو صدمہ جسم کے اندر سے برقی رو گزرنے پر انسان کو پہنچتا ہے وہ بعض حالات میں ہلک ثابت ہوتا ہے +

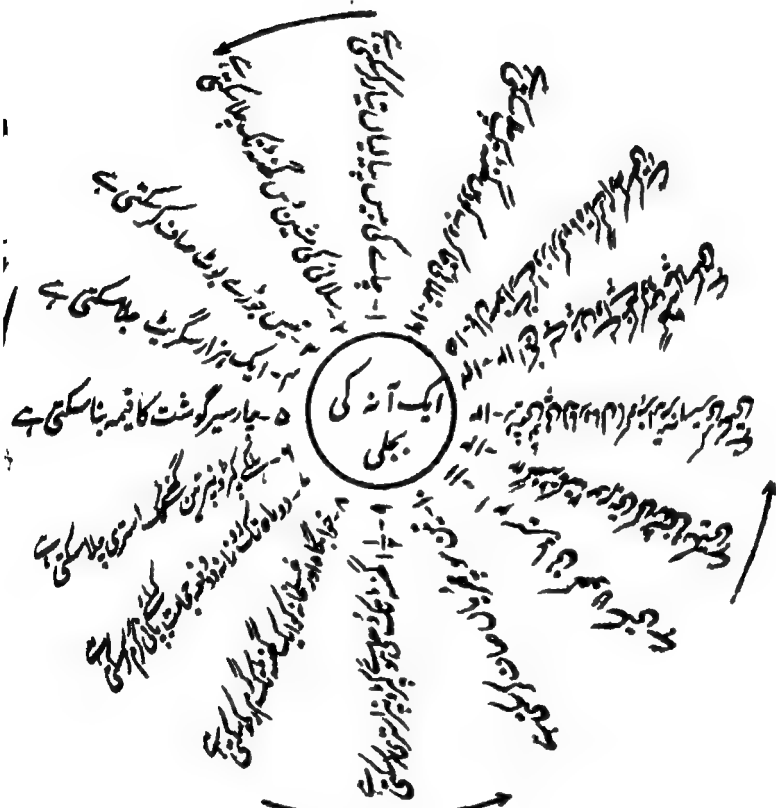
۴۔ ایک انگریز خاتون ماڈرن کاسٹرنے بجلی کی مدد سے کھانا پکائے اور دیگر امور کے متعلق ایک نہایت ہی دلچسپ مفصل کتاب ۱۹۱۲ء میں لکھی ہے۔ اس کا موضوع بجلی کو باورچی خانہ میں بالخصوص اور گھر میں بالعموم مفید بنانا ہے چونکہ یہ کتاب عورتوں کے لئے لکھی گئی ہے اسلئے مصنف نے محنت کے ساتھ تمام تشریحات کو سادہ اور صاف بنانے کی کوشش کی ہے۔ ہم اس کتاب میں سے مفصل ذیل اقتباسات ضروری تصرفات کے ساتھ درج کر رہے ہیں۔

ماڈرن کاسٹرنے ایک نقشہ کی شکل میں دکھا دیا ہے کہ ایک آنہ کی بجلی کیا کیا کام کر سکتی ہے۔ نقشہ کے وسط میں برق کی بری اپنا نورانی لباس زیب پہن گئے ہوئے جلوہ افروز ہے۔ اور اس کے چاروں طرف شعاعیں نکل رہی ہیں اور ہر شعاع ایک خاص معرفت میں لائی جا رہی ہے۔ بجلی کی قیمت کا اندازہ اٹھاتے ان کے متعلق سلسلہء اعداد کا ہے۔ مختلف مقامات پر کوئلے کی گرائی اور برقی اسٹیشن کی اہمیت سے بجلی کا نرخ مختلف ہوتا ہے لیکن جس شرح کے مطابق نقشہ تیار کیا گیا وہ اوسط شرح ہے اور اس شرح کے مطابق بجلی کا استعمال لکڑی کوئلے یا گیس کے مقابلہ میں نسبت کم خرچ اور باکفایت ہے +



ایک آنہ کی بجلی کیا کر سکتی ہے

# ایک آنہ کی بجلی کیا کر سکتی ہے؟



بجلی کے مصرف کے موٹے اصول بیان کرنے کے بعد ماڈل کاسٹرنے اختصار کے ساتھ بتایا ہے کہ گھر کے اندر بجلی کیا کیا کام کر سکتی ہے۔ ایک لحاظ سے یہ فہرست ہمارے سابقہ حصہ مضمون کا اعادہ ہے۔ اسلئے ہم اس کو بغیر مزید تہید کے یہاں نقل کرتے ہیں۔

## خانہ داری کے کام اور برق

بجلی ہوا کو گندگی سے پاک رکھ کر گھر میں روشنی پھیلا سکتی ہے۔ کیونکہ اُس کے روشن رکھنے میں آکسیجن کا خرچ نہیں ہے۔ برقی روشنی کے ساتھ نہ کسی قسم کا دھواں ہوتا ہے نہ کسی اور کسی قسم کی غلاظت پیدا ہوتی ہے۔

بہت سی آرائشی چیزوں کو منور کر کے دکھا سکتی ہے۔ شلایمٹی تصویریں فوارے وغیرہ۔ جہاں معمولی لپ کی روشنی سے نقصان کا خطرہ ہوتا ہے وہاں برقی روشنی بغیر کسی قسم کے خطرہ کے استعمال کی جا سکتی ہے۔

جرمٹ اور سگریٹ جلا سکتی ہے۔

جائزے کے موسم میں کرہ میں داخل ہونے والی ہوا کو گرم کر سکتی ہے۔ اور ہوا کی آلودگی کو باقاعدگی کے ساتھ جاری رکھ سکتی ہے۔

گرمیوں میں پنکھوں کے ذریعے ہوا ٹھنڈی اور صاف رکھتی ہے۔ اور اوزون پیدا کر سکتی ہے (اوزون آکسیجن کی ایک قسم کا نام سمجھئے جو اپنی صحت بخش تاثیرات کے لحاظ سے بہ نسبت آکسیجن زیادہ موثر اور مفید ہوتی ہے) بھیکے کپڑوں کو خشک کرتی ہے۔ بالوں کو خشک کرتی ہے۔ ہر چیز کو گرم کر سکتی ہے۔

اسٹری کو مختلف کاموں کے لئے گرم رکھ سکتی ہے۔

پانی گرم کرتی ہے اور پانی کے جراثیم کو مارتی ہے۔

پینے کے لئے دودھ اڑنا سکتی ہے۔

ہر قسم کا کھانا عمدہ طور سے پکا سکتی ہے۔ اور جتنی دیر چاہئے اسے گرم رکھ سکتی ہے۔

بالائی کی برف بنا سکتی ہے۔

مگوشت کا قیمہ بنا سکتی ہے۔ یا اس کے ٹکڑے کاٹ کر چابوتہ وغیرہ بنا سکتی ہے۔

آلو-سیب وغیرہ پر سے چھلکا اُتارتی ہے اور تمام کرے صاف کر سکتی ہے۔  
تمام قالینوں فرشوں دریوں بستروں دیواروں وغیرہ سے خلائی خاک کشوں  
کے ذریعہ سے خاک کے ذرات جذب کرتی ہے اور نطفہ یہ ہے کہ خاک اور گوباکھل  
ہنسی اڑنے پانی اور صفائی کرنے والے کے ناک منہ حلق اور بھی پھڑوں میں نہیں جاتی  
جیسا کہ معمولی طریقہ صفائی سے ہوتا ہے۔

چاقو-چھریاں - چمچے ایک چھوٹے سے سوٹر کے ذریعہ سے صاف کرتی ہے۔  
بوٹ اور جوتے صاف کر کے پالش کرتی ہے۔  
ہر قسم کی سلائی کے لئے سینے کی مشین چلاتی ہے۔  
خراو کی مشین آ رہ کی مشین اور ہر قسم کی کل چلاتی ہے۔

با جابجا جاسکتی ہے۔  
گھر کی تمام گھڑیاں چلا سکتی ہے اور نوکروں کے جگانے کے لئے الارم بجاتی ہے  
دروازے اور کھڑکیاں فاصلہ سے کھول سکتی ہے۔  
خوارہ چلاتی ہے۔

پانی کنوئیں میں سے نکالتی ہے اور اور بہت سے مفید کام کر سکتی ہے جبکی بدلتی  
گھر کا آرام بڑھ جاتا ہے۔ جس گھر میں بجلی ہوتی ہے وہاں پودے اور پھول نہایت  
اجنبی حالت میں رہتے ہیں۔ اور ننھے بچوں کی صحت پر بھی نمایاں اثر پڑتا ہے۔  
یورپ میں بہت سے ہوٹل ایسے ہیں جہاں سب کام ادنیٰ سے اعلیٰ تک بجلی  
کرتی ہے۔ امریکہ کے گھروں میں بھی بجلی بطور خادوم کے استعمال کی جاتی ہے۔

# باب سوم

## حرکت کا پہلا قانون

تجزیہ

۱۔ تمہید۔ انسانی طبائع کی عجیب پسندی کی مثالیں۔ بلا تائر برقی پیغام رسانی، ہوا میں نیلوں کے بغیر آواز سننے کے مائل ہے۔

۲۔ نظام بطلیموسی کی طرف اشارہ۔ متقدمین کے خیالات، طلوع و غروب آفتاب کے متعلق

۳۔ حرکت کے پہلے قانون کا سنگ بنیاد کو پرنکیس، کیپلر، گلیلیو اور نیوٹن کے کارناموں کی طرف اشارہ۔

۴۔ گلیلیو کی پُر آشوب علمی زندگی پر مختصر تبصرہ۔ گلیلیو کا سب سے پہلا علمی تجربہ، عہد جدید یعنی ازمنہ سائنس کا پیش رو تھا۔ حرکت کے قوانین دراصل گلیلیو کا کارنامہ ہیں لیکن دنیا انہیں نیوٹن کے نام سے منسوب کرتی ہے۔

۵۔ حرکت کا پہلا قانون اور اس کی تشریح۔ مختلف مثالیں۔ زمین کی محوری اور مدار کی گردشوں کی تشریح۔

۶۔ قدرت کی رصد گاہ میں حرکت کے پہلے قانون کی عظیم شان مثالیں ملتی ہیں۔ انسانی تجارب اس قانون کی مکمل تصدیق کے لیے ناکافی ہیں، مختلف اختبارات کا اجمالی تذکرہ۔

۷۔ حرکت کے پہلے قانون کا ثبوت اور گلیلیو کا اصلی تجربہ۔

ضمیمہ باب سوم

حرکت کے متعلق علمی اصطلاحات کی تشریح اور اسراع ارضی کی قیمت +

۱۔ زمین کی محوری حرکت بند ہوگئی ہے! کل صبح آفتاب عالمیاب اُفق مشرقی سے طلوع نہیں ہوگا بلکہ صبح کی نورانی سفیدی کبھی آشکارا نہیں ہوگی!! جہاں دن ہے وہاں دن رہیگا اور جہاں رات ہے وہاں رات کی ابدی تاریکی صفوح زمین کو انسان کی آخری نسلوں کا ایک عالمگیر قبرستان بنا دیگی۔

انسانی طبائع کا صحیح مطالعہ کرنا مقصود ہو تو کسی طریقہ سے اس عجیب خبر کو عارضی شہرت دیدیجئے۔ پھر دیکھئے جہالت کی نیند کے متوالوں کی آنکھیں کس طرح کھلتی ہیں۔ مار کوئی گرام اور تار برقیوں کس محبت اور رشوق کے ساتھ پڑھے اور سنے جاتے ہیں۔ کیسی سستی کے ساتھ اجرام فلکی کا مشاہدہ کیا جاتا ہے اور خواہش ظاہر کی جاتی ہے کہ اگر ایک دفعہ پھر زمین کی باقاعدہ اور مسلسل حرکت شروع ہو جائے تو اسکا وسیع مطالعہ کرنیگے۔ لیکن اب جبکہ ایک گراہنا نعمت ہیں عطا کئی گئی ہے اور ہم ہر لمحہ اس نعمت کے جان بخش فوائد سے مستمتع ہو رہے ہیں، ہماری غفلت شعاری اور کوتاہ اندیشی ہمیں اس امر کی اجازت نہیں دیتی کہ ہم ان آسان ایک جہت مطالعہ مسائل پر یکاختہ غور کریں اور زمین کی محوری حرکت کے علل اور نتائج پر عبور حاصل کرنے کے بعد اسے مسلسل اور باقاعدہ قیام کے متعلق جہاں تک انسانی سمجھ اور علم کام آسکتا ہو غایت و درجہ کے متیقن ہو جائیں۔

امروا قعہ یہ ہے کہ نہ صرف انسانوں کے میل ملاپ میں بلکہ مظاہر قدرت کے متعلق بھی حضرت انسان کا یہی معمول ہے کہ تہ تکلفی اور روزمرہ کی ملاقات کا نتیجہ اگر نفرت نہیں تو لاپرواہی ضرور ہوتا ہے اس اصول کی تشریح مذکورہ بالا عمیر الحصول اور مرگ افزا

لے جو پیغام برقی رو کی مدد سے تاروں کے بغیر ابھر کے موج اور برقی لہروں کے ذریعہ سے ایک مقام سے دوسرے مقام پر درمحول کئے جاتے ہیں۔ ان کو اطلاوی موجد مار کوئی کے نام پر مار کوئی گرام کہتے ہیں۔

مثال سے اگر کافی طور پر نہ ہوتی ہو تو اپنی زندگی کے جس شعبہ پر جا ہوں نظر ڈال کر اپنی منشی کرو۔ جب یورپ میں بغیر تار کے برقی پیغام رسانی کا سلسلہ شروع ہوا تو ہر شخص کے سمجھنے کے لئے حد سے زیادہ خواہش مند نظر آتا تھا اور علمی ترقی کے میدان میں پیچھے رہ جانے والے ممالک کے سرتاج، نیم وحشی نیم مہذب ملک ہندوستان میں تو آج تک یہی حالت ہے کہ وہ لوگ بھی جو علمی نقطہ خیال سے فردوں کا حکم رکھتے ہیں اور علمی دنیا سے نامتر بے خبر ہیں "بلاتار برقی" کے نئی نام سے چونک اٹھتے ہیں۔ علمی زندگی کی ایک عارضی لہر ان کے مزہ دونوں کو جلا دیتی ہے اور وہ اس عجوبہ دریافت کے سمجھنے کے متمنی نظر آتے ہیں، حالانکہ یہی وہ لوگ ہیں جن کو معمولی تار برقی پیغام رسانی کے متعلق ذرا برابر ادراک نہیں ہے اور وہ ہی اسکے سمجھنے کی خواہش ہے۔ فرق دونوں حالتوں میں صرف یہ ہے کہ "معمولی تار برقی" ایک ساز و مزہ کی چیز ہے جب سے سمجھنے ہوش سنبھالا ہے معمولی تار برقی کا نام سننے آئے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوا ہے کہ اگر نفرت نہیں تو لاپرواہی اسکے متعلق ضرور پیدا ہو گئی ہے۔ برعکس اس کے "بلاتار برقی" ایک انوکھی چیز ہے، اگر اس کے متعلق تھوڑی بہت گفت و شنید کرتے ہیں تو ہماری فطری جدت پسندی کی تسکین ہو جاتی ہے ورنہ علمی نقطہ خیال سے معمولی تار برقی اس امر کی زیادہ مستحق ہے کہ اسے بلاتار برقی سے پہلے سمجھا جائے۔ میں خیال کرنا ہوں کہ اگر دنیا میں قدیم سے یہی رواج ہوتا کہ ہم ایک دوسرے کے ساتھ کھوکھلی نلیوں کے ذریعہ سے باتیں کرنے یعنی آواز کی موجوں کو کھلی ہوا میں لڈا کرنے کے بجائے نلیوں میں سے گزارتے تو شاید نلیوں کی مدد سے باتیں کرنا ویسی ہی معمولی بات سمجھی جاتی جیسے کہ تار میں برقی رو کا گزرنہ سمجھا جاتا ہے، اور نلیوں کے وساطت کے بغیر براہ راست کھلی ہوا کے ذریعہ سے باتیں کرنا ویسا ہی عجوبہ مقصور نہ ہوتا جیسا بغیر تار کے برقی پیغام رسانی کا سلسلہ فی زمانہ سمجھا جاتا ہے، حالانکہ بغیر نلی کے باتیں کرنا جیسا کہ ہم ہمیشہ بغیر سوچے سمجھے کرتے ہیں ویسا ہی ہے جیسا کہ بغیر تار کے برقی رو کا ایک مقام سے دوسرے



مقام تک پہنچنا، ایسا ہی چیزوں کے بوجھ کا مسئلہ اور ان کا زمین کی طاقت گزنا ایک ایسا عام مشاہدہ ہے کہ محض عمومیت کی وجہ سے لوگوں کی نظروں میں اسکی اہمیت باقی نہیں رہی۔ جہاں معمولی سے معمولی سمجھ کا آدمی یہ سوال کرنے کے لئے تیار ہو جاتا ہے کہ یہ کون سا جوا؟ اور وہ امر کیوں ہوا؟ اس کے دل میں اس خیال کا خیال بھی نہیں آتا کہ زمین چرب کو کیوں گھنٹی ہے۔

مندرجہ بالا اصول کسی مفصل تصدیق کا محتاج نہیں ہے، اور نہ اسکی ثبوت کا بہم پہنچانا ہماری بحث میں داخل ہے۔ ہمارا اشارہ موجودہ سلسلہ مضامین کے لکھنے سے براہِ ان وطن میں ایک علمی تحریک پیدا کرنا ہے۔ اس مقصد کے حصول کے لئے ہم نے ایسے مضامین انتخاب کئے ہیں جن سے ناظرین میں اپنے مشاہدات اور عام علمی استعداد بڑھانے کی خواہش پیدا ہو۔ مضمون زیر بحث یعنی حرکت کے پہلے قانون کی ضمن میں زمین کی روزانہ اور سالانہ گردش کے متعلق چند نہایت ضروری سوالات یہ ہیں کہ زمین کیوں اپنی محور اور سوچ کے گرد گھومتی ہے؟ ہم کس طرح اس بات کا یقین کرتے ہیں کہ ہمیشہ اسی رفتار کے ساتھ اپنے محور اور سوچ کے گرد گھومتی رہیگی؟ ہمارے پاس اس یقین کے لئے نظری اور عملی ثبوت کیسے ہیں؟ ان سوالات کا مفصل تسلی بخش جواب اپنی اپنی جگہ پر اس مضمون کے دوران میں آجائیگا۔

۴۔ نظامِ بطلیموس کے مطابق زمین ساکن تصور کی جاتی تھی اور اسے عالمِ کامر کرنا جاتا تھا۔ گردشِ بیل و نہار یعنی طلوع و غروبِ آفتاب کے متعلق متقدمین کے عجیب و غریب خیالات تھے۔ قاعدہ کی بات ہے کہ انسان اپنے گرد و پیش کے واقعات کی تشریح کے لئے ضرور کوئی نہ کوئی وجہ بنا لیتا ہے جس سے ایک حد تک اس کی فطری راز جوئی کی تسکین

لے بطلیموس زمانہ قدیم میں ایک قابلِ ہندس گزرا ہے۔ اس نے پہلی صدی عیسوی میں فروغ پایا تھا۔ بطلیموس کی شاندار تصنیف، الجھٹلی، مؤثر ہزار برس تک ہیئت و انانِ عالم کی مشعل راہ بنی رہی۔

ہو جاتی ہے۔ یہ دوسری بات ہے کہ اس کے دریافت کردہ اسباب صحیح نکلیں بالفاظ۔ لیکن یہ ضرور ہوتا ہے کہ ان اسباب کی حقانیت کا اعتبار اس زمانہ کی معلومات کے مطابق ہوتا ہے۔ آج جن باتوں پر درسہ کے طلبہ کو ہنسی آتی ہے وہی باتیں اپنے اپنے وقت میں لانا تباہ و مانع سوزی کا نتیجہ ہونے کی وجہ سے مقبول خاص و عام تھیں۔ ہم کہہ رہے تھے کہ طلوع و غروب آفتاب کے متعلق متقدمین کے عجیب و غریب خیالات تھے۔ شروع شروع میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ سورج ایک دیوتا کا منظر ہے جو اپنے رتھ میں بیٹھ کر ہر روز مشرق سے مغرب کی طرف سیر کرتا ہے۔ یاد رہے کہ یونان میں ہندوستان کی طرح ہر قدرتی طاقت کا کم از کم ایک دیوتا ضرور ہوتا تھا۔ لہذا سب سے پہلے انہوں نے سورج کے دیوتا کی سواری سے سورج کے طلوع اور غروب کو تعبیر کیا۔ ازاں متقدمین میں یہ خیال رائج ہوا کہ سورج دیوتا نہیں ہو سکتا۔ اس لئے کہ کبھی کبھی (گرمی کے مواقع پر) اس کی روشنی میں نقص واقع ہوتا ہے۔ لہذا انہوں نے سوچا کہ وکٹن ہر روز ملتی ہوئی آگ کا ایک بہت بڑا گولہ لانا کر مشرق کی سمت سے نہایت زور کے ساتھ اوپر کی طرف پھینک دیتا ہے۔ چونکہ گرمیوں میں سردیوں کی نسبت سورج آسمان پر زیادہ ساقط ملے کرتا نظر آتا ہے۔ اس لئے انہوں نے خیال کیا کہ وکٹن سورج کو مختلف موسموں میں کم و بیش زور کے ساتھ اوپر کی طرف پھینکتا ہے۔ ان کا خیال تھا کہ شام کے وقت سورج بحر ظلمات میں گر کر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ ساری رات وکٹن ایک نیا سورج بنانے میں مصروف رہتا ہے اور علی الصباح اسے ختم کر کے پھر اوپر کی طرف پھینک دیتا ہے۔ اس توجہ کے خلاف خود ہی ان کے دل میں دو اعتراضات گذرے۔ ایک تو یہ کہ ہر روز ایک نئے سورج کا بنانا وکٹن کے لئے بھی باوجود اس کی دیوانائی طاقتوں کے زحمت سے خالی نہیں، دوسرے یہ کہ جہاں سورج بحر ظلمات میں گرنا چوگا وہاں

اس کے گرنے اور سرد ہونے سے بہت شور مہوتا ہوگا، اور پانی میں ایک طوفان اُٹھتا ہوگا۔ اس لئے انہوں نے ایک اور وجہ سوچی جو ان دونوں نقائص سے بہتر تھی۔ اس نئی تجویز کے مطابق وکن علی الصبح سو بچ کے پھینکنے کے بعد ایک سُنہری کشتی میں بیٹھکر مغرب کی جانب جلدی جلدی پہنچ جاتا ہے اور شام کے وقت سو بچ کو سمندر میں گرنے سے بچا لیتا ہے۔ اس تجویز کے مطابق نہ تو ہر روز ایک سو بچ کا نقصان ہوتا ہے اور نہ سمندر میں طوفان برپا ہوتا ہے۔ ساری رات وکن سو بچ کو کشتی میں لئے ہوئے مشرق کی طرف چلا آتا ہے اور صبح ہونے پر پھر وہی پہلے دن کا سامنا ہوتا ہے۔

۳۔ بطلمیوس کا نظام اور پھر پلوچ توہمات یورپ میں ازمنہ مطلقہ میں تقریباً ڈیڑھ ہزار برس تک مقبول خاص و عام رہے ہیں۔ سولہویں صدی عیسوی میں کوپرنیکس نے جو ۱۵۴۳ء میں پبلش کیا، پیدا ہوا تھا اور نیوٹن اعظم کی پیدائش سے پوری ایک صدی پہلے ۱۵۴۲ء میں مرا تھا بطلمیوسی نظام قدیم توہمات اور دیو پری کے قصہ کہانیوں کا قلع قمع کیا۔ اس نے ثابت کیا کہ زمین سو بچ کے گرد گھومتی ہے، اور یہ کہ سو بچ نظام شمسی کا مرکز ہے نہ کہ زمین۔ لیکن کوپرنیکی نظام باوجودیکہ پہلے نظاموں سے بدرجہا اعلیٰ اور بہتر تھا اور آج تک صحیح مانا جاتا ہے، اسوقت یہ نہیں بنا سکتا تھا کہ زمین کیوں سو بچ کے گرد گھومتی ہے اس کے لئے ابھی ایک صدی کی علمی تحقیقات اور علم دوستوں کی تین پشتوں کی ضرورت تھی۔ کیپلر نے ۱۶۰۹ء سے ۱۶۳۰ء تک اور گیلیلیو نے ۱۶۱۰ء سے ۱۶۴۲ء تک اور سیسے زیادہ سراسر اسحاق نیوٹن نے ۱۶۴۲ء لغایت ۱۶۸۷ء اپنی قیمتی عمر کی لگا تار محنت کے بعد بے شمار دوسرے بیت دانوں کی عمر بھر کی محنتوں کا فائدہ اٹھا کر نظام شمسی کے مختلف افراد کی حرکتوں کو قوانین حرکت سے منضبط کیا۔ سب سے زیادہ قابل قدر کام جو ان کے وسیع تحقیقات نے سرانجام کیا وہ حرکت کے

پہلے قانون کو صحیح طور پر سمجھنا تھا۔ کیپلر نے سیارگان نظام شمسی کی حرکت کو انضباط کے لئے تین قوانین وضع کئے تھے جو قوانین کیپلر کے نام سے موسوم ہیں۔ لیکن وہ بھی اس عقدہ کو کہ سیارے ایک ہی مرکز کے گرد کیوں گھومنے رہتے ہیں حل نہ کر سکا۔ یورپ کے ایام جہالت کی توہم پرستوں کی طرح اس نے بھی ہر سیارے کا حرکت (حرکت دہندہ) ایک چابک سوار دیوتا یا فرشتہ کو مقرر کیا جو اپنی آن تمک طاقت سے سیارے کو اُن کی گردش میں شست نہیں دیتا۔ اُس وقت سب سے بڑی بات جو جوالانی دماغ میں موجزن تھی وہ سیاروں کی گردش کے متعلق تھی کہ سیارے کیوں متحرک ہیں؟ اس زمانہ میں عام طور پر خیال کیا جاتا تھا کہ ہر متحرک چیز کی حرکت قائم رکھنے کے لئے ایک نگہ تار کام کرنے والی طاقت کی ضرورت ہے، یہی ایک غلط خیال تھا جس کا ٹھہرو مختلف صورتوں میں ہوتا رہتا تھا +

۴۔ گیلیلو کی زندگی کا سب سے بڑا کارنامہ کوپرنیکی نظام کا ثبوت اور زمین کی حرکت کا سبب بیان کرنا ہے۔ لیکن پیشتر اس کے کہ ہم گیلیلو کے طریقہ ثبوت پر نظر ڈالیں، ہم چاہتے ہیں کہ اس علیل القدر عالم کی پر آشوب زندگی سے ناظرین کو مختصر الفاظ میں واقف کرا دیں۔ گیلیلو فلارنس کے ایک معزز گھرانے میں ۸ فروری ۱۵۶۴ء کو پیدا ہوا تھا، ابرس کی عمر میں پینزاک کی یونیورسٹی میں طب کی تعلیم کے لئے داخل ہوا۔ طالب علمی کے زمانہ ہی میں گیلیلو نے اپنی خداداد ذہانت کا ثبوت اس طرح دیا کہ اپنے معلم کو گرنے والے اجسام کے متعلق ان کی غلطی سے متنبہ کیا۔ گیلیلو کے زمانہ تک ارسطو طالیس یعنی ارسطو کی متابعت میں تمام یورپ اس بات کا قائل تھا کہ ایک ہی بلندی سے گرنے کا وقت مختلف وزن کی چیزوں کے لئے مختلف ہے۔ دنیا میں اگر کسی بڑے نام نے صدیوں تک نبی نفع انسان کو گمراہ کیا ہے تو وہ ارسطو کا نام ہے۔ ارسطو کا معمول تھا کہ ناکافی مشاہدات کی بنا پر غلط نتائج جلدی سے مترتب کر لیتا تھا (ہم کسی دوسرے

موقع پر ارسطو کی غلطیوں کے متعلق بحث کرینگے) یہاں صرف یہ دکھانا مطلوب ہے کہ علمی حوصلہ پر بڑے ناموں کا جا دو کارگر نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ رعب میں آنے کی بجائے تجربہ کی طرف راجع ہوتا ہے۔ گیلیلو نے تو اپنے استادوں کے لئے غلط ادعا سے متاثر ہوا اور نہ ارسطو کے باسطوت نام سے مرعوب ہوا۔ ایک دن علی الصبح شہر پیزا کے مینار لڑنان کے اوپر دو پتھر لے کر چڑھ گیا۔ ایک کا وزن ۵۰ سیر کو قریب تھا اور دوسرا نصف سیر اور سٹو قانون کے مطابق ۵۰ سیر وزنی پتھر نصف سیر وزنی پتھر سے کہیں زیادہ سرعت کے ساتھ زمین کی طرف گرنا چاہیے تھا۔ گیلیلو نے نہایت خدو و مد سے اس غلط فلسفہ کی تردید کی، اور علی طور پر دکھا دیا کہ دونوں بہت فرق نہیں ہو سکتا بلکہ دونوں ایک ہی وقت گرتے ہیں۔ اُس نے مینار کے کنارہ پر دونوں پتھروں کو رکھ دیا، اور پھر ایک ساتھ نیچے لگادیا دونوں ایک ساتھ گرے، اور ایک ساتھ ہی سطح زمین پر ٹکرائے + یہ صحیح ہے کہ ہلکے اجسام مثلاً کاغذ کے ٹکڑے وغیرہ ہوا کی وجہ سے آہستہ گرتے ہیں، لیکن یہ فرق ذاتی نہیں ہے بلکہ ہوا کی رکاوٹ کی وجہ سے ہے۔ اگر کسی برتن میں سے ہوا نکال لی جائے اور دو مختلف چیزیں ایک ہلکی اور ایک بھاری اکٹھی نیچے گرائی جائیں تو وہ یکساں رفتار کے ساتھ اس خلا میں گرتی ہیں۔ اس امر کی توضیح کے لئے ایک عام تجربہ یہ گنی اور پیک کے نام سے مشہور ہے۔ چونکہ گیلیلو نے ایک مقبول عام خیال کی تردید کی تھی اس لئے پیزا میں اس کی ہر لعزیزی میں فرق آگیا، اور بہت سے فلسفیوں کو اس سے کینہ ہو گیا۔ لہذا ۱۵۹۲ء میں اس نے پاڈوا کی یونیورسٹی میں پروفیسری قبول کر لی۔

دوسرا بڑا کا رنامہ جو گیلیلو نے اپنی زندگی میں کیا وہ دور بین کی تکمیل ہے۔ ہم گیلیلو کو دور بین کا موجد نہیں کہہ سکتے کیونکہ اس حیرت انگیز ایجاد کا فخر شہنشاہ اسپین ایک مینک ساز مل برگ کے رہنے والے ہنسیپیوشے کے شاگرد ہیشہ لٹکے کے حصہ میں

آیا ہے۔ لڑکے نے بینک کے دوشیشوں کو کھیل کے طور پر ایک دوسرے کے آگے رکھ کر دیکھا تو سامنے کے گرجا کی چوٹی الٹی اور بہت نزدیک نظر آئی۔ افواہ مشہور ہو کر جرمنی کے ایک امیر آدمی نے لڑکے سے اُس کھلونے کو خرید لیا اور ایک شہزادہ کو بطور نذر پیش کیا۔ لیکن مارے لئے جو بات ضروری ہو وہ یہ ہے کہ اس واقعہ کی خبر کسی دُکسی طریقہ سے گلیلیو تک پہنچ گئی۔ خبر سنتے ہی اُس نے اس کے متعلق تحقیقات شروع کر دی۔ وہ تمام رات جاگتا اور بالآخر شہر ہی میں اس نے دو برہمن کے نظریہ کو عملی طور پر اس درجہ ترقی بخشی کہ نشتری کے چاند دریافت کئے۔ زہرہ اور عطارد کو دیکھا کہ وہ چاند کی طرح گھٹنے بڑھتے اور ہلال اور بدر کی شکلیں اختیار کرتے ہیں۔ زحل کے معلقے دیکھے اور اس طرح کہ پینکی نظام کو دو برہمن کی مدد سے ایک مضبوط بنیاد پر کھڑا کر دیا۔ آخری حصہ عمر میں گلیلیو گرنے والی اجسام کے مطالعہ سے حرکت کے قوانین کی بنیاد ڈالتا اور آخری حصہ عمر میں اس نے ایک کتاب شائع کی جس میں بطلمیوسی نظام اور کوپرنیکی نظام کے متعلق چار مکالمات درج ہیں۔ اس سے قبل پاپے روم کا حکم صادر ہو چکا تھا کہ زمین چپٹی ہے، ساکن ہے، اور عالم کامر کر ہے اس کے خلاف عقیدہ رکھنا کفر تھا۔ ستر برس کی عمر میں گلیلیو کو کفر کے الزام پر روم طلب کیا گیا، وہاں قید اور تکالیف شدیدہ کے بعد بوڑھے آدمی نے تنگ آ کر گھٹنے ٹیک کر اور ماتہ باندھ کر زمین کے گول اور متحرک ہونے سے انکار کیا۔ اس کی توبہ کے بعد فی الفور زمین کی حرکت کی تردید اور اسکے چٹا ہونے کا بیان تمام یونیورسٹیوں میں بھیجا گیا تاکہ پروفیسر اپنی اپنی جماعتوں میں طلباء کو پڑھ کر سنائیں، پلٹن کی طرح گلیلیو کی زندگی کے آخری ایام نوزائی اندھیرے میں گئے۔ جس نے دوسروں کو علم کی بخشی دکھائی اور آسمانوں کی سیر کرائی تھی خود اندھا ہو کر اپنے آس پاس کی چیزوں کے دیکھنے سے عاجز ہو گیا، علم کی بڑھتی ہوئی روشنی کے رومانی دشمنوں نے

ہیت ہاتھ پاؤں مارے کہ گلیلیو کی زندگی کا خاتمہ کر نیکیے ساتھ اُسکے کام کا بھی خاتمہ ہو جائے، لیکن انسانی کوششیں کبھی ایسے نمایاں طریقہ سے ناکام نہیں ہوتی تھیں جس طرح روحانی کوششیں علم کی روشنی کے شلے میں ناکامیاب ہوئیں۔ جس سال گلیلیو مرا اسی سال نیوٹن پیدا ہوا، اور جو کام گلیلیو نے شروع کیا تھا نیوٹن نے اُسے پایہ کمال تک پہنچایا۔  
روما کی کوششوں سے گلیلیو کی تقریباً ساری کتابیں جلا دی گئی تھیں۔ خود اس کے بیٹے نے اپنے باپ کے ہیت سے سودے آگ کے ٹہر کر دیے تھے، لیکن اس کی ایک تعریف حرکت اور شینوں کے متعلق الموسوم ”میکانک“ خوش قسمتی سے اسکے ایک شاگرد رشید کی وساطت سے بچ گئی تھی۔ شاگرد موصوف گلیلیو کو اُس کی موت سے دو تین سال قبل ملنے آیا تھا اور حسن اتفاق سے یہ کتاب اپنے ساتھ لیجانے میں کامیاب ہوا تھا۔ ازاں بعد اُس نے اس کو ہالینڈ میں شائع کر دیا۔ گلیلیو نے مت العمر کی محنت سے اجسام کی حرکت کے متعلق اپنی جملہ معلومات کو چند قوانین کی شکل میں بیان کیا تھا۔ نیوٹن نے بعد ازاں انہیں قوانین کو نہایت قابلیت کے ساتھ مختصر الفاظ میں رکھا۔ آج زمانہ میں نیوٹن کی بڑی ہوئی شہرت کے غلبہ سے حرکت کے یہ تین قوانین نیوٹن کے قوانین حرکت کہلاتے ہیں +

۵۔ حرکت کا پہلا قانون نیوٹن کے الفاظ میں یوں ادا کیا جاسکتا ہے۔

”ہر ایک جسم تا وقتیکہ اُس پر کوئی طاقت عمل نہ کرے اپنی سکون یا حرکت کی حالت پر قائم رہتا ہے +“

یا بالفاظ دیگر

”اگر کوئی طاقت ایک متحرک جسم پر عمل نہ کرے تو وہ یکساں رفتار کے ساتھ متحرک

رہتا ہے۔“

اس زبردست قانون کے متعلق چند باتیں قابل غور ہیں۔ اگر ایک جسم ساکن ہو تو

وہ خود بخود متحرک نہیں ہو سکتا۔ ایک ساکن جسم میں حرکت جیسی پیدا ہوتی ہے جب کوئی طاقت اُس پر عمل کرے۔ اگر وہ جسم متحرک ہے تو وہ اپنے آپ یکساں رفتار کے ساتھ حرکت کرتا رہے گا۔ اس کی حرکت میں کمی بیشی یا کبھی جیسی واقع ہوگی جب کوئی طاقت اُس پر عمل کرے گی۔ ایک متحرک جسم کی حرکت قائم رکھنے کے لئے کسی طاقت کی ضرورت نہیں۔ طاقت کی ضرورت صرف اس کی حرکت میں تبدیلی پیدا کرنے کے لئے ہوتی ہے۔ حرکت میں تبدیلی دو طرح پر ہو سکتی ہے یا تو رفتار میں کمی بیشی یعنی اسراع اور تسویق ہو یا سمت بدلی جائے۔ نیوٹن اور گلیلیو کے اس حصہ کام کی زیادہ وقت اس لئے ہے کہ ان مقدمات کی مدد سے عالم میں ستاروں وغیرہ اجرام فلکی کی حرکات بالعموم اور نظام شمسی کے افراد کی حرکات بالخصوص اپنی نوع انسان کو ایسے طریقہ پر سمجھ میں آگئی ہیں کہ اب ان میں شک شبہ یا اور کسی طرح کے رد و بدل کا امکان نہیں ہے۔ موجودہ سائنس یہ کہنے سے عاجز ہے کہ سب سے پہلے اجرام فلکی کی حرکت کس طرح شروع ہوئی۔ لیکن اگر یہ سوال خارج از بحث کر دیا جائے تو باقی مسئلہ بتا دینا سائنس نے کما حقہ سمجھ لیا ہے مگر یہ مان لیا جائے کہ مشیت ایزدی سے اجرام فلکی متحرک ہو گئے تو کسی بیرونی طاقت کی ضرورت باقی نہیں رہتی۔ تشریح کے لئے ہم زمین کی مثال لیتے ہیں جب یہ ایک دفعہ اپنی محور کے گرد گھومنی شروع ہو گئی تو حرکت کے پہلے قانون کے مطابق اب کسی طاقت کی ضرورت اس محوری حرکت کے قیام کے لئے باقی نہیں رہتی۔ متقدمین کی سب سے بڑی غلطی یہ تھی کہ ان کے نزدیک حرکت جاری رکھنے کیلئے ایک مستقل طاقت کی ضرورت تھی اور اسی لئے انھیں اپنی دور از کار ناولیں کوئی بڑی تھیں۔ ایک آدمی جو بائیکل پر چلتا ہے ”بائیکل چلا رہا ہے“ اور اصل اپنی طاقت بائیکل کو حرکت دینے میں صرف نہیں کرتا بلکہ اُس سے مزاحمت



کے اثر کو رفع کرنے کے لئے طاقت صرف کرتا ہے جو بوجہ راستہ اور پُرزدوں کی رگڑ اور چھابہ کی رگڑ کاوٹ کے بائیسکل کی رفتار میں تعوین پیدا کرتی ہے۔ اگر راستہ بالکل آئینہ کی طرح صاف اور پُرزدے بالکل بغیر رگڑ کے ہوں تو صرف ہوا کی ٹکاوٹ باقی رہ جاتی ہے اور اس حالت میں بائیسکل کی رفتار یکساں رکھنے کے لئے کم طاقت صرف کرنا پڑتی ہے۔ رفتار کی کمی جو رگڑ اور ہوا کی مزاحمت سے پیدا ہوتی ہے طاقت کے صرف کرنے سے بڑی کی جاتی ہے۔ اگر یہ نہ ہو تو بائیسکل ابدالا بد تک ایک سیٹی لکیر میں یکساں رفتار کے ساتھ چلتی رہے۔ بعینہ ہی مثال اجرام فلکی کی حرکت کے لئے مفید ہو سکتی ہے۔ اجرام فلکی شروع میں کسی وجہ سے متحرک ہو گئے ہیں۔ ان کے راستہ میں اب کوئی چیز ایسی واقع نہیں ہے جو حرکت کے مزاحم ہو سکتی ہے۔ اس لئے ابدالا بد تک ان کی حرکت یکساں حالت میں جاری رہیگی۔ راستہ کی رگڑ وغیرہ کے علاوہ اور بھی اسباب حرکت کے مانع ہو سکتے ہیں۔ مثلاً اگر بائیسکل کے بڑیک باندھ دئے جائیں تو بائیسکل کی رفتار کم ہو جائے گی۔ اسی طرح زمین کی محوری حرکت کی حالت میں جہاں تک ماہر ان سائنس کی معلومات کام کر سکتے ہیں کوئی ایسی طاقت، از قسم راستہ کی رگڑ وغیرہ نہیں ہے۔ ایسے سائنس دان امید کرتے ہیں کہ اگر کہیں اور ایسی طاقت جس کا انہیں فی الحال علم نہیں ہے زمین کی محوری حرکت کو بند یا سست نہ کر دے تو زمین ہمیشہ یکساں رفتار کے ساتھ اپنی محور کے گرد حرکت کرتی رہیگی اور گردش میل و نہار کبھی منقطع نہ ہوگی۔ تفصیل کے لئے ملاحظہ ہوں

باب چہارم و پنجم +

زمین کی سالانہ حرکت جس میں یہ سوچ کے گرد گھومتی ہے اسی طرح نقص یا زیادتی سے آزاد خیال کی جاتی ہے۔ حرکت کے پہلے قانون کے مطابق زمین کو ایک خط مستقیم میں حرکت کرنا چاہیے، لیکن یہاں ہمیں ایک اور مستقل مرکزی طاقت،

ہے واسطہ پڑتا ہے۔ سوچ چوکنہ زمین سے بہت بڑا ہے اس لیے تجاذب مادی کے عالمگیر قانون کے مطابق زمین سوچ کے مرکز کی طرف کھینچی جاتی ہے۔ پس یہاں دو طاقتوں کا مقابلہ ہے ایک تو وہ طاقت جس نے ہمیشہ کے لیے زمین کو ایک خط مستقیم پر چلا دیا ہے اور دوسرا سوچ کی کشش جو ہر لمحہ عمل کر رہی ہے۔ ان دونوں قوتوں کی مثال آسانی یوں واضح کی جا سکتی ہے۔ ایک پتھر کو رسی کے ایک سرے سے باندھتے۔ دوسرے سرے کو پکڑ کر پتھر کو زور دے گا۔ آپ محسوس کریں گے کہ پتھر کی قوت فارق مرکز کی وجہ سے رسی آپ کے ہاتھ سے چھوٹ جانا چاہتی ہے، لیکن آپ کے ہاتھ کی قوت مائل مرکز کو پتھر کو ایک دائرہ میں گھماتی ہے جتنے زور سے آپ پتھر کو گھمائیں گے اتنے ہی زور سے آپ کو مضبوطی کے ساتھ رسی پکڑتی ہوگی اور جتنی رسی لمبی ہوگی اتنا ہی زیادہ وقت ایک دائرہ کی تکمیل کے لیے درکار ہوگا۔ اگر آپ رسی کو ہاتھ سے چھوڑ دیں تو پتھر سیدھا ایک سمت میں جائیگا، اُسی سمت میں جس میں وہ اس وقت حرکت کر رہا تھا۔ جب آپ اپنے ہاتھ سے رسی چھوڑی، بالکل یہی حالت سوچ اور زمین کے درمیان ہے۔ رسی کے بجائے یہاں تجاذب مادی کی باہمی کشش ہے جس کے لیے کسی مادی رشتہ کی ضرورت نہیں ہے۔ جب تک سوچ کی کشش میں کوئی فرق نہیں آئے گا زمین اپنی سالانہ گردش میں متواتر مصروف رہے گی۔

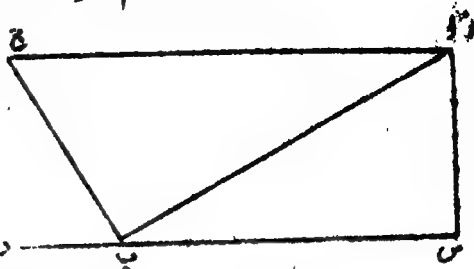
۶۔ پس ہم دیکھتے ہیں کہ قدرت کی رصد گاہ میں حرکت کے پہلے قانون کا ثبوت ہمارے مشاہدہ میں ایک عظیم الشان پیمانہ پر ہوتا ہے۔ ہمارے اعلیٰ قیاس سے بہت کم نقصان سے محیط کے متحرک یاہ خاصہ ہے کہ اجرام فلکی اس میں بغیر زگر کے حرکت کر سکتے ہیں لہذا چونکہ حرکت کی کمی کے لئے کسی طاقت کی ضرورت ہے اور اجرام کی فلکی حرکت کم کرنے والی کوئی طاقت نظر نہیں آتی امید ہے کہ یہ حرکت ہمیشہ کے لئے قائم رہے گی۔ یہاں تک کہ کوئی غیر متوقع حادثہ جو سرمد سمت ہمارے ادراک سے باہر ہے نظام عالم کا خاتمہ نہ کر دے۔ ہم یہ دیکھ

حرکت کے پہلے قانون کا ثبوت صرف ایک نامکمل طریقہ سے دے سکتے ہیں۔ اسلئے کہ دلوں وغیرہ حرکت کے کم کرنے والی طاقتیں ہم کبھی محذوف نہیں کر سکتے۔ البتہ ان کو ایک خاص حد تک کم کر سکتے ہیں۔ اور اس حد تک اپنے مشاہدات کو وسیع کر سکتے ہیں۔ گزشتہ صدی کے ایک نہایت ہی قابل سائنس دان کلرک میکسویل نے حرکت کے پہلے قانون کو اس طرح ثابت کیا تھا۔ اس نے مخراج الہوا کے ذریعہ سے ایک برتن میں سے جہانگ اس ہو سکا۔ تمام ہوا نکال لی۔ پھر اپنا بنایا ہوا ایک بہت بڑا تلو اسکے اندر گھمایا تو گنٹھوں تک اس کی حرکت بند نہیں ہوتی تھی۔ حالانکہ کھلی ہوا میں بہت جلدی اسکی گردش بند ہو جاتی تھی۔ اسی طرح صاف زمین پر ایک گول پتھر بہت دور تک لڑھکتا ہوا چلا جاتا ہے۔ اور اگر برف کی صاف سطح میسر ہو تو پتھر کی حرکت بہت سا فاصلہ طے کرنے کے بعد ضائع ہوتی ہے۔ رگڑ کم کرنے کے لئے کھوں کے بڑوں کو تیل یا گریٹا سیٹ لگایا جاتا ہے۔ گریٹا جس سے نام نہاد سبسکی بلسلیں بنتی ہیں رگڑ کم کرنے کے لئے کئی تیلوں سے بہتر ہے لیکن کیسا ہی عمدہ سے عمدہ بٹری کیت کیوں نہ ہو تو ڈری بہت رگڑ ضرور باقی رہتی ہے۔ لہذا وہ تمام تجارب جن میں ایک ٹھوس جسم کی حرکت دوسرے ٹھوس جسم کے اوپر دیکھی جاتی ہو ذیل کے تجربے سے افضل نہیں ہیں۔

ایک باریک دھاگا یا تار کسی اونچی جگہ باندھے اور پچھلے سر کے ساتھ ایک بھاری جسم لٹکا کر اسے ہلا دیجئے۔ آپ دیکھیں گے کہ وہ بھاری جسم بہت دیر تک اوپر سے اُڑھو حرکت کرتا رہے گا۔ اگر یہی تجربہ خلا میں کیا جائے تو اوپر بھی زیادہ کامیاب ہوگا۔

۷۔ گلیلیو کا اصلی تجربہ جس کی بنا پر حرکت کا پہلا قانون وضع ہوا تھا اس قابل ہے کہ اسے غور کے ساتھ سمجھا جائے۔

لکڑی کے دو صاف تختے ا ب اور ب ج لیجئے اور ان کے پچھلے سروں کو ملا کر درجہ صاف رکھ دیجئے اس طرح کہ خط مستقیم س ب د سے ان کے اوپر کے سروں کا

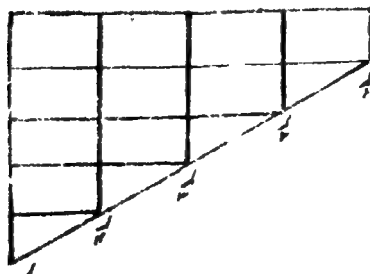


بندی فاصلہ برابر ہو۔ گلیلیو نے مشاہدہ کیا کہ اگر ایک گول جسم ایک تختہ کی چوٹی پر رکھ کر چھوڑ دیا جائے تو اس میں اتنی حرکت پیدا ہو جاتی ہے کہ دوسرے تختہ کی چوٹی تک پہنچ جاتا ہے۔ اگر دونوں تختے کافی صاف ہوں اور رگڑ بہت کم ہو تو دوسرے تختہ کی لمبائی خواہ کتنی زیادہ ہو طے ہوگا جو جسم اس کی چوٹی تک پہنچ جائیگا بشرطیکہ اسکی عمودی بلندی پہلے تختہ کی عمودی بلندی کے برابر ہو۔ بالفاظ دیگر رفتار کی کمی اگر رکھ ہو تو صرف عمودی بلندی سے واقع ہوتی ہے۔ پس انتہائی حالت میں اگر دوسرا تختہ بالکل افقی ہو اور اس میں رگڑ نہ ہو تو حرکت و رفتار میں کوئی کمی واقع نہ ہوگی متحرک جسم ابہر حال ہر ایک ایک افقی خط مستقیم میں یکساں رفتار کے ساتھ حرکت کرتا ہوگا حرکت کے پہلے قانون کا یہ نظری ثبوت اس قابل ہے کہ اس کے متعلق مفصل بحث کی جائے۔ لیکن ہم طوالت کے خوف سے اسی اجمال پر اکتفا کرتے ہیں۔

### ضمیمہ باب سوم۔ حرکت کی تشریح

حرکت کے متعلق چند اصطلاحات ضروریہ کی تشریح مناسب معلوم ہوتی ہے۔ اگر ایک جسم کبھی ایک مقام پر اور کبھی دوسرے مقام پر ہو تو اس جسم کو متحرک کہتے ہیں لہذا حرکت نقل مکانی کا دوسرا نام ہے۔ جتنا فاصلہ ایک متحرک جسم ایک ثانیہ میں طے کرتا ہے اُسے رفتار یا سرعت سیر کہتے ہیں۔ مثلاً ایک متحرک جسم ایک منٹ میں بیس گز طے کرتا ہے تو اس کی رفتار ۲۰ گز فی منٹ یا ایک فٹ فی ثانیہ ہوگی۔ جس رفتار میں کسی جسم کی جگہ بدلتی ہو یعنی مختلف اوقات پر برابر عرصہ میں برابر فاصلہ طے ہو اسے یکساں

رفتاری حرکت کہتے ہیں۔ جس رفتار میں کمی بیشی ہو اسے رفتار متغیر کہتے ہیں۔ ایک ثانیہ میں رفتار جب قدر بڑھتی یا گھٹتی ہے اسے اسراع یا تعویق کہتے ہیں۔ مثلاً ایک ریل گاڑی کسی سٹیشن سے روانہ ہونے کے بعد پہلے پانچ منٹ میں دو میل اور دوسرے پانچ منٹ میں سات میل فاصلے طے کرے تو اس کی اسراع پانچواں حصہ میل کافی منٹ ہوگی۔ اگر ایک جسم کو بندی پر سے نیچے کی طرف پھینکا جائے تو زمین کی کشش سے اس کی رفتار لمحہ بے لمحہ بڑھتی جائے گی۔ چونکہ کشش زمین ایک نہ بدلنے والی طاقت ہے۔ ہر لمحہ اسراع برابر رہتا رہے ہوگی۔ فرض کیجئے کہ ایک متحرک جسم کی رفتار یکساں رفتار کے ساتھ بڑھ رہی ہے یعنی فی ثانیہ رفتار میں مساوی زیادتی ہوتی ہے۔ نشانات ہیں اگر آپ پہلے ثانیہ میں رفتار ۴ سے ظاہر کرتے ہیں تو دوسرے ثانیہ میں رفتار ۶ سے ظاہر کی جائے گی۔ تیسرے ثانیہ میں ۸ سے چوتھے میں ۱۰ سے اور پانچویں میں ۱۲ سے۔ علیٰ ہذا اقسام دیگر اوقات میں رفتار کا اظہار اسی طرز سے کیا جائیگا۔ ایسی رفتار میں ہر لحظہ اسراع ہو رہا ہے لیکن اگر فی ثانیہ رفتار کی زیادتی مختلف اوقات پر برابر ہو رہی ہے تو اسراع یکساں ہے جیسا کہ زمین کی طرف گرنے والے اجسام کی حالت میں ہوتا ہے۔ اگر گرنے والا جسم حالت سکون کی حالت میں ہو اسے فوجی ابتدائی رفتار صفر ہوگی لیکن عمومی طور پر آپ ابتدائی رفتار کو برسرے ظاہر کرتے ہیں۔ کچھ ماں اسراع کی مثال ذیل کی شکل سے خوب واضح ہو سکتی





## باب چہارم

### کیا ہمارے دن رات لمبے ہو رہے ہیں؟

تجزیہ

۱۔ زمین کی حرکت محوری کے بتدریج شست ہونے سے (الف) ہمارے دن رات لمبے ہو رہے (ب) ہمارا سال چھوٹا ہو رہا ہے۔ اس امر کو نین طریقوں سے ثابت کیا جا سکتا ہے۔

۲۔ ہنگامہ ثبوت۔ زمین کی حرکت محوری کو ضلع عام فہم مثالیں۔ سطح زمین کو ادھر پر سال ۲۲ کروڑ سن آسانی خاک کرتی ہے جس کے باعث زمین کی محوری حرکت میں تھوڑی سا توجہ واقع ہوتی ہے۔

۳۔ دوسرا ثبوت۔ جو اربھوں کی نشتر نوح۔ نظریہ ارتقاء مد و جزری۔ پانی کا ہمارے جڑوں و زمین کی حرکت کو نشانہ ایک ہر ایک کے روکتا ہے۔ چاند ہمیشہ اپنا ایک رخ کیوں دکھاتا ہے؟

۴۔ تیسرا ثبوت۔ قدیم مشاہدات فلکی کی وساطت سے ثابت ہوتا ہے کہ زمین کی حرکت شست ہونے سے گذشتہ ۲۲ صدیوں میں ۵ گھنٹہ کا فرق ہو گیا ہے۔

۵۔ تیسرے ثبوت کی مدد سے زمین زمین بہ نسبت ایک صحیح آواز تپا (گھڑی) کے ناقص ہے۔ بہت سے اعداد کے جمع کرنے کا ایک مختصر طریقہ +



۱۔ جدید طبی تحقیقات کے حیرت انگیز انکشافات میں سے ایک وہ ہے جس سے ہماری  
 عقائد کے سوال کا جواب اثبات میں ملتا ہے۔ علمی دنیا میں یہ بات عام طور پر مانی  
 جاتی ہے کہ ہمارے دن رات آہستہ آہستہ لیکن متواتر بڑھ رہے ہیں بالاطفا دیگروں  
 کہتے کہ آج کا دن گزشتہ دن سے کسی قدر زیادہ لمبا ہے اور آئندہ سے کسی قدر کم۔ اس  
 کا امکان اسی وقت وہ سکتا ہے جب کہ زمین کی محوری حرکت جس کے باعث دن رات  
 کی گردش ہوتی ہے سست ہو رہی ہو اور ایک گردش کی تکمیل میں دن دن زیادہ وقفہ  
 درکار ہوتا ہو۔ ایک شبانہ روز کی لمبائی کلید زمین کی محوری حرکت پر منحصر ہے اور چنانچہ  
 سائنس نے آج تک ترقی کی ہے زمین کی محوری حرکت کا اس کی سالانہ حرکت کے ساتھ  
 کوئی تعلق نہیں ہے۔ سال میں ایک دفعہ کرہ زمین سو بج کے گرد پورا چکر کاٹتا ہے اور یہی  
 سالانہ گردش موسموں کی تبدیلی وغیرہ کی ذمہ دار ہے۔ سردی ہمارا ختمی سال میں سو  
 سو اسی دن سے کچھ زیادہ بڑا ہوتا ہے لیکن جب تک زمین اور سو بج کے بعد اور ان  
 دونوں کی علحدہ علحدہ مقدار مادہ میں کسی قسم کی تبدیلی واقع نہ ہو سال کی سیرا ایک  
 عین سیرا ہے جسے دن رات کی لمبائی سے براہ راست کچھ تعلق نہیں۔ اگر ہماری زمین  
 اپنے محور کے گرد ۲۰ گھنٹہ میں ایک چکر کاٹتی تو ہمارا سال ہمارے جدید دن رات کی سیرا  
 کے مطابق سات سو ساڑھے تیس دن سے کچھ زیادہ بڑا ہوتا۔ لہذا زمین کی محوری حرکت  
 کے سست ہونے کے وقت سچ ہیں۔ ایک طرف تو دن رات بڑے ہو رہے ہیں اور دوسری  
 طرف سال چھوٹا ہو رہا ہے۔ سال کے چھوٹا ہونے سے مراد یہ ہے کہ آئندہ سال میں جڑہ  
 سال کی نسبت سو بج کا طالع و غروب کم دفعہ ہوگا۔ ورنہ فی الاصل میسا ہم ابھی ذکر کر چکے  
 ہیں۔ اہل کی اصلی سیرا کا زمین کی محوری حرکت سے کوئی تعلق نہیں۔ اور اس لئے جس  
 وقفہ کا نام بہ نظر سہولت ہم نے ایک سال رکھا ہے اس میں بذاتہ کوئی کمی بیشی نہ ہوگی  
 نیز مرد و تناسب میں ہوگا۔ اگر اکائی بڑے ہو جائے تو باقی اعداد اسی تناسب سے گھٹ



جائینگے۔ جو فاصلہ انہوں میں ۳۶ عدد کہلاتا ہے وہی فاصلہ فٹوں میں ۳۶ کہلاتا ہے۔ فاصلہ تو وہی ہے لیکن اکائی کی تبدیلی سے اس کا سیار یعنی ہندسی قیمت بدل جاتی ہے۔ اسی طرح موجودہ حالات میں ہم موجودہ دن رات کے وقفہ کو اکائی مان کر سال کے وقفہ کو ایک خاص عدد سے تعبیر کرتے ہیں گویا اس خاص عدد اور موجودہ دن کے وقفہ کا حاصل ضرب سال کا وقفہ ہے۔ اب اگر سال ضرب میں کمی بیشی نہ ہو اور ضرب شدہ اعداد میں سے ایک بڑھ جائے تو دوسرا لا محالہ کم ہو جائیگا لہذا اگر دن رات کا وقفہ بڑھ رہا ہے تو سال کے وقفہ کا سیار (دن رات کے بڑھتے ہوئے وقفہ کو اکائی مانکر) گھٹ رہا ہے۔

یہ امر کہ زمین کی حرکت فی الواقع سُست ہو رہی ہے، ہم تین مختلف طریقوں سے ثابت کر سکتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک ثبوت اس بات کا مقتضی ہے کہ اسپرشیج و بسط کے ساتھ بحث کی جائے۔ دلائل کی پختگی اور استدلال کی نفاس کے لحاظ سے یہ بحث ہمیں بہت سے مفید مطالب بن سکھا سکتی ہے۔ ہم یہ نظر اختصار ان تینوں ثبوتوں کو موجودہ مضمون میں محدود کرنے کی کوشش کریں گے۔

۲۔ زمین ایک گول کرہ ہے جو فضا کے بیضا میں معلق ہے اور اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔ ۲ گھنٹہ میں ایک دفعہ گھومتا ہے۔ زمین کا محور زمین کے مرکز میں سے ہو کر گذرتا ہے۔ اس کے انتہائی سروں کو قطبین یعنی قطب شمالی اور قطب جنوبی کہتے ہیں۔ محور محض ایک سمت کا نام ہے۔ جب یہ کہا جاتا ہے کہ زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے تو محور سے مراد کوئی ٹھوس مضبوط سلاخ نہیں ہوتی بلکہ اُس خط مستقیم کی طرف اشارہ ہوتا ہے جو زمین کے مرکز سے گذرتا ہو شمال جنوبی سمت میں واقع ہے۔ اپنے بازار میں شعبہ بازروں کو دیکھا ہو گا کہ ایک تھالی کو چھڑی کے اوپر تول کر طاق نور گردش کے بعد ہوائیں اُچھال دیتے ہیں، جہاں وہ تھوڑی دیر تک ہوائیں معلق رہ کر ایک محور کے گرد گھومتی رہتی ہے جس کی سمت حرکت دہندہ چھڑی کی لمبائی ہوتی ہے۔ اسی طرح افریقہ کے مہشی

چابک کی طرفوں سے گول لٹو ہوا میں گھماتے ہیں۔ جتنی دیر لٹو کی حرکت کافی تیز تر ہے لٹو ایک محور کے گرد ہوا میں گھومتا رہتا ہے۔ کرہ زمین کی محوری حرکت کی مثال ایک اور طریقہ سے بھی دی جاسکتی ہے۔ کھار کا بھاری چاک جب وہ اسے لکڑی کے ساتھ تیز حرکت دینے کے بعد چھوڑ دیتا ہے ایک خدنگ زمین کے مشابہ ہوتا ہے۔ دونوں کی حرکت میں فرق صرف یہ ہے کہ چاک ہوا کی مزاحمت کی وجہ سے تھوڑی دیر گھومتے کے بعد ساکن ہو جاتا ہے لیکن زمین کے ارد گرد ہوا کی بجائے ایک ایسا رقیق جسم (ایتھر) ہے کہ فزوں میں بھی اس کی رگڑ اور مزاحمت کا اثر محسوس نہیں ہوتا۔ زیادہ تر فرق شکل میں ہے۔ اگر ہم چاک کے بجائے ایک مدور کرہ فرض کریں جسے ہیتے کی طرح گھما کر چھوڑ دیا جائے تو وہ بحسنہ زمین کے مشابہ ہوگا۔ لیکن زمین کی حرکت اس کے مقابلے میں نہایت سست ہوگی۔ اس لئے کہ دونوں کے حجم میں بہت بڑا فرق ہے زمین کا قطر تقریباً آٹھ ہزار میل ہے حالانکہ ہمارے مٹائی کرہ کا قطر چند گزوں سے زیادہ نہیں ہو سکتا۔ اب اگر آپ نے یہ فرق صحیح طور پر سمجھ لیا ہے تو زمین کی حرکت کے کم ہونے کا پہلا ثبوت باسانی ذہن نشین ہو سکتا ہے۔ فرض کیجئے کہ کھار چاک کو یکساں طاقت کے ساتھ گھما رہا ہے یعنی ہوا کی مزاحمت سے چاک کی رفتار میں جو کمی (تعوین) پیدا ہوتی ہے اس کی تلافی کرنا جاتا ہے یہ بھی فرض کر لیجئے کہ کھار اپنی طاقت اس بکس کتاب کے ساتھ دیر تک صرف کر سکتا ہے۔ اب اگر آپ چاک کے اوپر آہستہ آہستہ مٹی پھینکتے جائیں تو چونکہ اب اس کو اپنی گردش میں مادہ کی زیادہ مقدار اٹھانی پڑتی ہے اس کی رفتار سست ہو جائے گی تا وقتیکہ کھار جوں جوں چاک پر مادہ کی مقدار زیادہ ہوتی جاتی ہے

---

غلط کرہ ہوائی۔ زمین کا جزو لاینفک ہے۔ جب زمین گھومتی ہے تو کرہ ہوائی بحقیقت جزو زمین کے اس گوش میں باقی تمام اشیاء کی طرح شامل ہوتا ہے۔ اسلئے متن میں کہا گیا ہے کہ زمین کے ارد گرد ہوائی سبھا ایتھر ہے جسکے ساتھ رگڑ پیدا ہو سکتا ہے۔

زیادہ طاقت نہ مرت کرے۔ یعنی یہی حالت کہ زمین کی گردش کی ہے۔ آسان خاک اور ٹوٹنے والے ستاروں کے ریزے ہر لمحہ زمین کی سطح پر گر رہے ہیں اور جوں جوں زمین اپنی سالانہ گردش کرتی ہوئی نئے نئے مقامات پر سے گزرتی ہے آسانی خاک کی نہ ختم ہونے والی بارش اس کے حجم اور وزن کو بڑھاتی رہتی ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہر سال باہر سے زمین پر ایک کروڑ ٹن تقریباً ۴ کروڑ من خاک گرتی ہے۔ گویا ہر سال زمین کا وزن ۴ کروڑ من بڑھ رہا ہے جیسا ہم نے اوپر ذکر کیا اگر ہم چاہتے ہیں کہ ہمارے مثالی چاک کی رفتار یکساں رہے تو جوں جوں اس کا وزن زیادہ ہو گا ہمارے زیادہ طاقت مرت کرنی چاہیے، لیکن اگر کھار مرت ہوا کی مزاحمت اور محوری رگڑ وغیرہ کی خلاف ورسی کر کے کافی طاقت مرت کرے تو محطہ بے محطہ چکر کی رفتار سست ہونی بائگی زمین کی حالت میں کوئی بیرونی طاقت اس کی حرکت کے قیام کے لئے دیکھا نہیں ہے لیکن زائد مادہ کے اضافہ سے اس کی حرکت میں جو کمی واقع ہو رہی ہے اسکی خلاف بھی کوئی طاقت نہیں کر رہی نتیجہ یہ ہے کہ زمین کی حرکت سست ہو رہی ہے۔

یہاں اس امر کا ذکر کر دیتا ہوں کہ چونکہ زمین کا مجموعی وزن اربہا کروڑ ٹن ہے اور اس عظیم الشان بوجھ کے مقابلے میں ۴ کروڑ من کی زیادتی یا کم از کم، لہذا کسی قلیل عرصہ میں محض اسی سبب سے زمین کی گردش میں بہت تھوڑی کمی واقع ہونے کا امکان ہے۔ اتنی تھوڑی کمی کہ اسکا اندازہ لگانا بھی انسانی طاقت سے باہر ہے۔ لیکن اس مقام پر ایک نہایت غور طلب مسئلہ یہ ہے کہ اگر یہی حالت مدت دراز تک رہے تو فی سال ۴ کروڑ من کا اضافہ آخر الامر اپنا اثر دکھائے بغیر نہیں رہے گا۔

لے زمین کا وزن مختصر آدمی دریافت کیا جاسکتا ہے۔ زمین کا نصف قطر تقریباً ۴۰۰۰ میل ہے لہذا اسکا حجم  $\frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (4000)^3$  مکعب میل ہے۔ چونکہ زمین کی کثافت اضافی بمقابلہ پانی  $\frac{5}{4}$  ہے اسلئے زمین کا وزن  $\frac{5}{4} \times \frac{22}{7} \times (4000)^3$  مکعب میل پانی کے وزن کے برابر ہے جبکہ ہر ایک مکعب فٹ پانی کا وزن ۶۲۵ پونڈ ہے۔

۴۔ دو سبب کا اثر پہلے سبب کے اثر سے کہیں زیادہ ہے۔ ان دونوں اسباب کے مجموعی اثر کی نظری بحث کے بعد ہم تیسرے ثبوت کا یعنی حرکت کی کمی کی علی تصدیق کا ذکر کریں گے جس سے یہ امر بوضاحت ثابت ہو جاتا ہے کہ پہلے دو اسباب میں جو دلائل اور طریقہ استدلال اختیار کیا گیا ہے وہ بالکل صحیح اور درست ہے۔

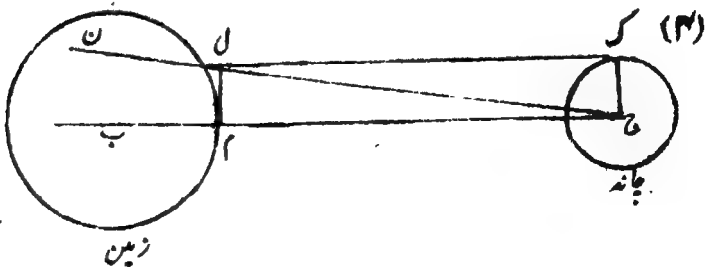
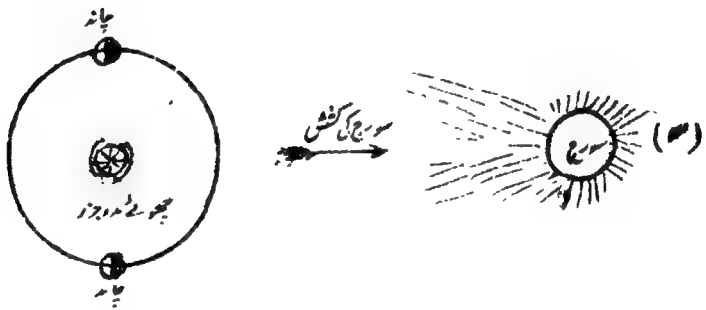
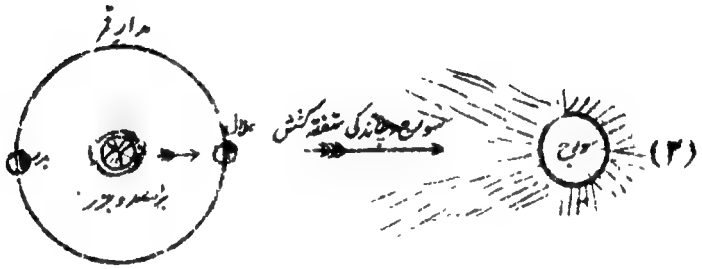
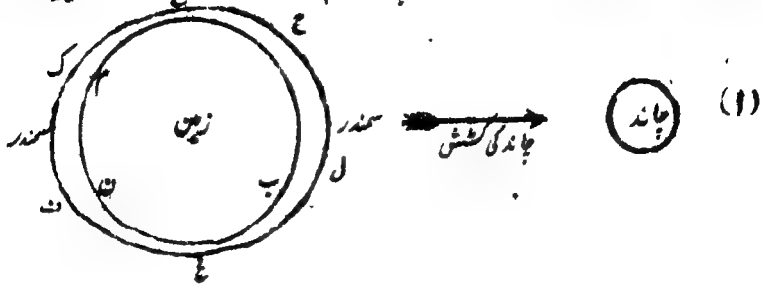
چاند کی کشش سے سمندر کا پانی مد و جزر کی شکل میں کھینچا جاتا ہے پانی کا مد و جزر زمین کی محوری حرکت کو روکتا ہے۔ یوں سمجھئے کہ جس طرح چلتی گاڑی کو بریک باندھنے سے روکا جاتا ہے اسی طرح جوار بھلے کامل زمین کی محوری حرکت کے لئے ایک کمزور بریک کا حکم رکھتا ہے جس کا نہ بچی قلیل اثر اگر سالوں میں نہیں تو ہزار اصدوں میں نمایاں طور پر پتہ چکے گا۔ سب سے پہلے اس امر کی توضیح کی ضرورت ہے کہ مد و جزر کے ساتھ چاند کا تعلق کیا ہے؟ اور یہ تعلق کیسے دریافت ہوا؟ جن لوگوں کو ساحل سمندر پر جاتے یا بحری سفر کا اتفاق نہیں ہوا انکے لئے مد و جزر ایک نئی چیز ہوگی لیکن سمندر کے قریب رہنے والوں کے لئے مد و جزر ویسی معمولی چیز ہے جیسے خشکی پر رہنے والوں کے لئے چاند کا گھٹنا بڑھنا۔ غالباً سب سے پہلے یہ امر شاہد میں آیا ہوگا کہ نئے چاند اور بدر کے موقع پر مد و جزر نہایت شدت کے ساتھ ہوتا ہے اور پہلے ربع اور تیسرے ربع کے موقع پر نہایت کمزور۔ لیکن اس سے زیادہ مضبوط تعلق یہ معلوم ہوا ہوگا کہ ایک شبانہ روز کے دو متواتر جوار بھاؤں کا درمیانی وقفہ بجائے ۴ گھنٹہ کے ایک شمسی دن رات ہونے کے ۴ گھنٹہ اکاؤن منٹ کا ایک قمری دن ہوتا ہے۔ چاند بوجہ اپنی مابہواری گردش کے ایک دن رات میں سو بروج سے اکاؤن منٹ پیچھے رہ جاتا ہے اور مد و جزر بھی اسی مقدار وقت کے ساتھ لگاتار شمسی دن سے پیچھے ہٹتا جاتا ہے۔ سمندر کے پانی میں مد و جزر کے تعلق ایک دلچسپ لیکن شریع میں پریشان کرنے والی بات یہ بھی ہے کہ ہر ایک بندرگاہ ہر ایک قمری دن میں ایک تار جزاؤں کی بجائے پانی دو دفعہ اُترتا اور چڑھتا ہے۔ گویا کہ ۴ گھنٹہ اکاؤن منٹ

میں دو دفعہ سمندر میں پانی کی سطح معمول سے زیادہ اونچی اور دو دفعہ معمول سے زیادہ نیچی ہوتی ہے۔ اگر ہم سہولت کے خیال سے یہ مان لیں کہ تمام کرہ زمین کے گرد ایک گہری پانی کی ایک تہ ہے تو یہ بات بادی النظر میں میں زیادہ قرین قیاس معلوم ہوتی ہے کہ اگر چاند کی کشش سے (دیکھو شکل نمبر ۱) سمندر کے اس حصہ سطح کا پانی جو چاند کے قریب ہے چاند کی طرف کھینچا جاتا ہے تو دور کے حصہ کے پانی میں پانی کم رہ جانے کی وجہ سے غیر معمولی اتار ہوتا اور اس طرح سے ہر قمری دن میں مرت ایک دفعہ کسی مقام پر پانی کا چڑھاؤ ہوتا اور ایک دفعہ اتار۔ لیکن مہیا کہ شکل اول میں دکھایا گیا ہے، واقعی حالات اس نقطہ خیال سے ایک مہرہ ہیں۔ لیکن اگر باعینان نظر غور کی جائے تو چاند کے نیچے سطح زمین پر دو بالمتقابل مقامات پر پانی کا چڑھاؤ ہوتا اور چاند کی سمت سے زاویہ قائمہ بناتے ہوئے دو مقامات پر پانی کا اتار ہونا فوراً ایک معمول پر ایسے سے سمجھا جاسکتا ہے۔ جس طرح سمندر کے حصہ سطح کا پانی چاند کی طرف کھینچ جاتا ہے اور وہاں چڑھاؤ کی حالت ہوتی ہے اسی طرح زمین کا قریب حصہ ب ج بعید حصہ م ن کی نسبت چاند سے آٹھ ہزار میل کے قرب کی وجہ سے سمندر کے پانی ک ن سے پرے ہٹ جاتا ہے اور وہاں بھی پانی کا چڑھاؤ ہوتا ہے اور اس لیے سمندر کے دو حصوں میں جوع غ کی جگہ ہیں اتار کی حالت ہوتی ہے۔ اس تشریح سے ہر قمری دن میں دو دفعہ اتار چڑھاؤ ہونا باسانی سمجھ میں آسکتا ہے +

اب صرف یہ امر تشریح طلب باقی ہے کہ نئے چاند اور بدر کی حالت میں اتار چڑھاؤ معمول سے زیادہ کیوں ہوتا ہے اور پہلے اور تیسرے ربع پر معمول سے کم۔ گو سورج چاند بہت بڑا ہے تاہم وجہ اپنے قُبر کے اس کی جوار بھائی پیدا کرنے کی طاقت چاند کی نسبت نصف سے بھی کم ہے +

شکل اول کی تشریح کو مد نظر رکھ کر شکل دوم سے بخوبی واضح ہوتا ہے

۴۔ کیا ہمارے دن رات بے ہو رہے ہیں؟  
 (نوٹ) ان اشکال میں زمین سورج اور چاند کے حجم اور حاصل کا اصلی تناسب نہیں دکھایا گیا



کہ نئے اور پورے چاند کی تاریخوں پر اُتار چڑھاؤ معمول سے زیادہ کیوں ہوتا ہے۔ ان دونوں حالتوں میں چاند اور سورج کی کشش ملکر کام کرتی ہے اور نتیجہی تناسب بڑا ہوتا ہے۔ پہلے اور تیسرے رنج کی حالت شکل سوئم سے واضح ہوتی ہے۔ اس حالت میں سورج کی کشش چاند کی کشش کے خلاف عمل کرتی ہے جن مقامات پر مرث چاند کی کشش سے اُتار ہونا چاہیے۔ وہاں سورج کی کشش سے چڑھاؤ ہوتا ہے اور برعکس اس کے جہاں چاند کی کشش سے چڑھاؤ ہوتا ہے۔ وہاں سورج کی کشش سے اُتار ہوتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اُتار چڑھاؤ معمول سے کم ہوتا ہے۔ اس لیے کہ سورج کی کشش چاند کے اثر کو نصف سے کچھ کم ڈال کر دیتی ہے۔ ہم یہاں مدوجز کے وسیع نظریہ کے متعلق کچھ نہیں لکھنا چاہتے۔ یہیں یہاں مرث یہ دکھانا مقصود ہے کہ پانی کے اُتار چڑھاؤ کا اثر زمین کی حرکت کو کم کرتا ہے بعینہ اس طرح جس طرح کہ ایک کمزور بریک تیزی سے حرکت کرنے والے جسم کی حرکت کو کم کرتی ہے۔ اول چار شکلوں سے یہ غلط نتیجہ نکالا جاسکتا ہے کہ ہر مقام پر پانی کا زیادہ سے زیادہ چڑھاؤ دن میں ایک دفعہ اُس وقت ہوتا ہے جب کہ چاند اس مقام کے اوپر سب سے زیادہ بلندی پر ہو اور دوسری دفعہ اس سے بارہ گھنٹہ اور ہفت گھنٹہ بعد لیکن واقعی مشاہدات اس سادہ حالت کے بالکل خلاف ہیں۔ مختلف بندرگاہوں میں پانی کے چڑھاؤ کا وقت چاند کے سب سے زیادہ بلندی پر یعنی سمت الارس ہونے کے وقت کے بعد (مختلف وقتوں کے بعد) ہوتا ہے۔ بعض میں ایک گھنٹہ کا فرق ہوا اور بعض میں پانچ گھنٹہ کا وغیرہ وغیرہ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ چاند کے پیچھے پیچھے سمندر کا پانی دوڑتا پھرتا ہے اور چونکہ پانی کی یہ حرکت زمین کی محوری حرکت کے خلاف ہوتی ہے۔ اس لیے چاند کی کشش کے باعث مدوجز کے ذریعہ سے زمین کی حرکت سُست ہوتی رہتی ہے +

سمند کے پانی کی کششِ قمر کے سمتِ عمل سے پیچھے رہنے کا باعث زمین کے خلافتِ پانی کی رگڑ اور کچھ حد تک پانی کی اندرونی رگڑ بھی ہے ہم اس نتیجہ کو شکلِ ہام کی مدد سے سمجھ سکتے ہیں۔ اگر کسی قسم کی رگڑ نہ ہوتی تو چاند کی کشش کا اثر زمین کے مرکزِ ب کی سمت میں ظاہر ہوتا لیکن رگڑ کی وجہ سے کشش کا اثر اس کے بجائے سمتِ ج ن میں ہوتا ہے جو زمین کے مرکز میں سے نہیں گذرتی۔ سمتِ ج ن میں عمل کرنے والی طاقت دو سمتوں میں منقسم کی جا سکتی ہے۔ ایک جزو عمودی سمت میں اور ایک افقی میں ان میں سے ایک جزو زمین کی حرکت کم کرتا ہے۔

طوائف کے غرض سے ہم اس دُپ پ بحث کو نہیں چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن نسبت کا ایک عملی ثبوت کہ مرکز کی رگڑ فی الواقع کسی جسم کی حرکت روکنے کے کافی ہو سکتی ہے ہیں چاند کی حالت میں ملتا ہے۔ چونکہ زمین چاند سے بہت بڑی ہے اسلئے جب جب چاند زمانہ سابقہ میں سیال حالت میں تھا تو زمین کی کشش سے چاند کی سطح پر نہایت شدت کے ساتھ اُتار چڑھا ہوتے تھے۔ آپ نے سنا ہو گا کہ چاند ہمیشہ اپنا ایک ہی رخ زمین کو دکھاتا ہے۔ کسی انسانی آنکھ نے چاند کا دوسرا رخ نہیں دیکھا صرف کبھی کبھی اس رخ کے چھوٹے سے حصہ کی ایک جھلک نظر آتی ہے دوسرے لفظوں میں نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ چاند اپنے محور کے گرد اسی عرصہ میں ایک کامل گردش پوری کرتا ہے جتنے عرصہ میں وہ زمین کے گرد ایک دفعہ گھومتا ہے۔ گویا چاند کا دن اور زمین کا ایک برابر ہیں۔ ایسا کیوں ہے؟ محض اسلئے کہ زمین کی کشش سے چاند کی سطح پر جو دھجڑ ہوتے تھے ان کی بدولت چاند کی محوری حرکت سُست ہوتی گئی۔ یہی حالت زمین کی حرکت کی آج سے بہت عرصہ کے بعد ہو گئی تب ہمارا دن اور قمری ماہ برابر ہونگے اور چاند پر سے زمین کا صرف ایک ہی رخ دیکھا جاسکیگا۔

۴۔ ہم نے شروع میں کہا تھا کہ علاوہ ان دو نظری دلائل کے زمین کی محوری رفت ورسک



کم ہونے کی ایک عملی تصدیق بھی موجود ہے۔ زمانہ حال اور ماضی کے مشاہدات فلکی کا موازنہ کرنے سے ہم دن رات کی سابقہ اور موجودہ لمبائی کا مقابلہ کر سکتے ہیں۔ لارڈ کیلون نے اس حصہ مضمون کو نہایت عمدگی کے ساتھ ادا کیا ہے۔ ۱۰ اپریل ۱۸۷۲ء قبل از مسیح کو یعنی آج سے ۲۶۳۹ سال پہلے قدیم بابل میں چاند گرہن لگا گیا بابل کا ایک ہیئت دان اپنی تحریر چھوڑا ہے کہ اس نے ”گرہن کو شروع ہوئے پہلی دفعہ جس وقت دیکھا اُس وقت چاند کے طلوع کے بعد کمال ایک گھنٹہ گزر چکا تھا“ شکل دوم سے واضح ہوتا ہے کہ چاند گرہن ہمیشہ ہمہ کی حالت میں ہوتا ہے علاوہ ازیں کسی مقام پر چاند اور سورج کے طلوع و غروب کا وقت زمین کی محوری گردش پر منحصر ہے +

چاند گرہن کے متعلق یہ ایک دلچسپ امر ہے کہ ہر ۱۸ سال اور ۱۱ دن (۱۸۵۵۵۵۵) یا زیادہ صحیح طور پر ہر ۶۵۸۵ دن اور ۸ گھنٹہ کے وقفہ کے بعد چاند گرہنوں کا ایک جدید دور شروع ہوتا ہے۔ مثلاً اگر آج سے ۸۵ سال اور ۱۱ دن تک کے تمام چاند گرہنوں کا وقت اور کیفیت درج کر لی جائے تو آج سے پہلے اور بعد کے کل چاند گرہن تقریباً اسی وقت اور کیفیت کے مطابق ہونگے۔ اسی قاعدہ کی مدد سے قدیم ہیئت دان پہلے سے چاند گرہن کے اوقات دنیا کے سامنے شائع کر دیتے تھے۔ حالانکہ اُس زمانہ میں چاند کی حرکت کا مطالعہ کامل طور پر نہیں کیا گیا تھا۔ اب ہم اگر یہ مان لیں کہ زمین اس تمام عرصہ میں یکساں رفتار کے ساتھ حرکت کرتی رہی ہے تو ہم اس بات کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ بابل میں چاند گرہن ۱۹ اپریل کو ۲۴ صدی پہلے کس وقت شروع ہوا ہوگا۔ اس اندازہ سے معلوم ہوتا ہے کہ چاند گرہن کے شروع ہونے میں تقریباً ۵ گھنٹہ کی غلطی ہے یعنی اگر زمین کی رفتار کو یکساں مانا جائے تو ہیئت دان کی تحریر میں پانچ گھنٹہ کی غلطی پائی جائیگی کیونکہ حسابی اندازہ سے چاند گرہن ۵ گھنٹہ پہلے شروع ہونا چاہیے۔ بالفاظ دیگر اگر حسابی اندازہ کو صحیح مانا جائے تو

۲۔ کیا ہمارے دفرات بلبے ہو رہے ہیں؟

۶۷

چاند گرہن منوفی ہئیت دان کی تحریر کے مطابق (جو کہ یقیناً صحیح ہونی چاہیے) کیونکہ ایک تجربہ کار ہئیت دان ایک معمولی مشاہدہ میں ۵ گھنٹہ کی غلطی نہیں کر سکتا) غروب آفتاب سے ۴ گھنٹہ قبل واقع ہوا ہو گا۔ اسلئے لازمی طور پر یہ نتیجہ نکالنا پڑتا ہے کہ اس عرصہ میں زمین کی محوری حرکت سُست ہوئی رہی ہے اس فوجیہ سے اختلافات صدی کی لطیف حد کی کے ساتھ ہو جاتی ہے اور اسلئے ہمیں ماننا پڑتا ہے کہ زمین ان ۲۳۹ برسوں میں مجموعی طور پر ۵ گھنٹہ پیچھے ہو گئی ہے اور بیسویں صدی عیسوی میں زمین کی حرکت اتنی سُست ہو گئی ہے کہ آٹھ صدی قبل مسیح کی نسبت ۳۶۵ یومیہ گردشیں کرنے میں یہ ۳۱۲ ثانیہ زائد دیر کرتی ہے گویا کہ آج کل ہر ایک دن عہدِ باکل کے دنوں سے ایک ثانیہ کا اٹھائی سوواں حصہ زیادہ بڑا ہے اور ہمارا سال عہدِ بابل کے سال سے ۲ ثانیہ بڑا ہوتا ہے۔

اس قسم کی اور بہت سی مثالوں سے اندازہ لگایا گیا ہے کہ زمین کی رفتار ہر صدی میں نصف ثانیہ فی سال کم ہو رہی ہے یعنی ۱۹۱۲ء میں ۳۶۵ محوری گردشوں کے لئے ۱۸۱۲ء کی نسبت نصف ثانیہ زیادہ درکار ہے۔ یہاں اس امر کی توضیح کر دینا مناسب معلوم ہوتا ہے کہ زمین کی رفتار کی تبدیلی زمانہ ماضی اور زمانہ حال کے وقت کے مجموعی فرق سے بالکل جدا ہے۔ فی سال زمین کی رفتار پہلے ثانیہ سُست ہوتی ہے۔ اس طرح ہر ایک دن گزشتہ دن کی نسبت ثانیہ کا سا ہزار دان حصہ لیا ہوتا ہے اور آئے والے دن سے اتنا ہی چھوٹا ہوتا ہے۔ فی صدی زمین کی رفتار پہلے ثانیہ سُست ہوتی ہے اس طرح ساٹھ صدیوں کے بعد دن رات حال سے نصف منٹ لمبا ہو جائیگا۔ یہ اعداد بالکل خفیف اور بے بضاعت معلوم ہوتے ہیں لیکن جس وقت ہم قربانے دراز میں اپنی نظر کو دوڑاتے ہیں اور زمین کی پوری تاریخ ابتدا سے انتہا تک سلیم کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو حرکت

محوری میں یہ قلیل کی عالیشان نتائج کا پیش خیمہ بن جاتی ہے۔ ہم اس موضوع پر تین باب ہیں (یعنوان زمین کی محوری حرکت کے بعض اہم نتائج) بحث کرنی لگی اور دکھائیں گے کہ کس طرح ہم زمانہ ماضی میں دور بین نظر کے ساتھ چاند کو زمین سے علیحدہ ہوتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔

۵۔ بہت سے اصحاب شاید اس امر کو آسانی سے نہ سمجھ سکیں کہ اگر زمین کی رفتار فی صدی نصف ثانیہ کی قلیل مقدار سے کم ہو رہی ہے تو کس طرح ۲۶۳۹ سال کے عرصے میں زمین نے تقریباً ۱۰ گھنٹے ضائع کر دیئے ہیں جیسا کہ ہم نے بابل والے چاند گرہن کی مثال میں ذکر کیا ہے اس بات کو آسانی سے ذہن نشین کرنے کے لیے فرض کیجئے کہ آج سے ۲۶۳۹ سال پہلے بابل میں ایک صحیح گھڑی قائم کی گئی تھی جو آج تک بالکل صحیح طور پر چل رہی ہے۔ سوال صرف یہ ہے کہ بمقابلہ اس صحیح گھڑی کے زمین کتنے گھنٹے پیچھے رہ گئی ہے۔ ہماری مثال کے مطابق اگر وہ قدیم گھڑی میں نصف النہار کے وقت چلائی گئی تھی یعنی شروع میں دوپہر کے وقت اس گھڑی میں ٹھیک بارہ بجے تھے تو موجودہ صدی میں دوپہر کے وقت اس گھڑی میں بجائے ۱۲ کے سہ پہر کے ۵ بجے ہونگے۔ اگر گزشتہ ۲۶۳۹ برسوں کی کمی جمع کرتے مابین تو اسی نتیجہ پر پہنچیں گے۔ مثلاً پہلی صدی کے پہلے سال میں زمین نے  $\frac{1}{16}$  ثانیہ کھوئے دو سو سال میں  $\frac{2}{16}$  ثانیہ پچاسویں سال میں  $\frac{3}{16}$  ثانیہ اور سو سال میں  $\frac{4}{16}$  ثانیہ ان اعداد کے جمع کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ پہلی صدی میں زمین  $\frac{1}{4}$  جمع کرنے کا ایک آسان قاعدہ یوں حاصل ہو سکتا ہے۔ پہلے ۴ صدی جمع، اگلے برابر ہے۔

$\frac{1}{4} \times 4 \times (1+3) = \frac{1}{4} \times 4 \times 4 = 1$  پہلے پانچ اعداد کی جمع ۱۵ ہے یعنی  $\frac{1}{4} \times 15 = 3 + \frac{3}{4}$   
 $10 = 5 \times 2$  عام قاعدہ جس کا آسان الجبرائی ثبوت دیا جاسکتا ہے یہ ہے کہ جتنے اعداد اکائی  
 کے برابر جمع کئے جائیں ان کی تعداد میں ایک بڑھا کر دس سے تقسیم کر دو اور حاصل تقسیم کو آخری



بانی

# آثارِ قیامت

یعنی  
زمین کی محوری حرکت کے بعض اہم نتائج

تجزیہ

۱۔ تہید۔ زمین قطبین پر چپٹی ہے۔ اس کے تین تجربی ثبوت +

۲۔ شیبہ کرہ کی دو اقسام اور ان کی تشریح۔ زمین کے قطبین پر چپٹے ہونے کے نتائج۔ خط استواء کے گرد سمندر کی گہرائی قطبی سمتوں سے زیادہ ہے۔ حرکت محوری کے ثبوت کے نتائج +

۳۔ مظاہر عالم کی دو گانہ تقسیم۔ فوجی تبدیلیاں اور غیر فوجی یا مسلسل تبدیلیاں۔ زمین کی موجودہ اندرونی حرارت۔ عمل اشعاع کے تسلسل کے نتائج +

۴۔ نظریہ ارتفاعیے مد و جزری۔ شروع میں چاند زمین کا ایک جزو تھا۔ قمری ہینہ اور دن رات بتدریج بڑھ کر مادی طور پر ۴۰۰۰ گھنٹے بے ہوا بن گئے اور اسکے بعد چاند زمین کے قریب آتا جائیگا حتیٰ کہ زمین سے ٹکرا کر اپنا اور زمین دونوں کا خاتمہ کر دیگا +

۵۔ اس استدلال کی تصدیق میخ کے ایک چاند کی گردش کے مطالعہ سے ہوتی ہے۔ یہ چاند ایک شبانہ روز میں تین دفعہ ہر اور ہلال چتا ہے

اور اس کا فاصلہ سطح برج سے صرف ۴ ہزار میل ہے + احتیازاً

محور الارض کی طرف اشارہ اور اعادہ +



۱۔ سائنس نے مدت مائے دراز تک "قدرت" کے حضور میں جبین نیاز رگڑنے کے بعد آخر یہ حق حاصل کر لیا ہے کہ اب اس کے نام "لیوا" "قدرت" کے عالیشان مظاہر کے قدیم اور سرسبز راز ایک محیرت نام کے سامنے و فوق کے ساتھ بیان کر سکتے ہیں۔ سائنس کی دور بینی و اتفاقات ماضی کے علل اور اسباب کی گتھی سلجھانے میں جس حد تک کامیاب ہو چکی ہے ہم اُمید کرتے ہیں کہ ناظرین اُس کا کسی قدر اندازہ موجودہ مضمون کے مطالعہ سے کر سکیں گے۔

خدا دے دور بینی اور اس چشم تصور کو

کہ لاکھوں کام اس سے دور کے بے در بین نکلیں

زمین کی محوری حرکت کے متعلق ہم سابقہ دو ابواب میں شرح و بسط کے ساتھ بحث کر چکے ہیں۔ باب سوم میں ہم نے یہ دکھانے کی کوشش کی تھی کہ زمین کی حرکات اور دیگر تمام اجرام فلکی کی حرکات صرف ایک عالمگیر قانون کے تابع ہیں، اور باب چہارم میں ہم نے زمین کی محوری حرکت کے سلسلے، ہونے، تہہ و تختہ والے سے ثابت کیا تھا۔ موجودہ مضمون اس سلسلہ کا آخری اور سب سے ضروری حصہ ہے پہلے دو مضمون ایک حد تک اس کا دیباچہ تھے۔

اگر ہم زمین کی محوری حرکت کے جزائج محض ایک فہرست کی شکل میں یہاں پیش کر دیں تو شاید بعض سطحی نگاہ والے اس طرزِ عمل سے بہت غلط فہم ہوں لیکن علمی نقطہ خیال ہے یہ کوئی احسن طریقہ نہ ہوگا۔ سائنس

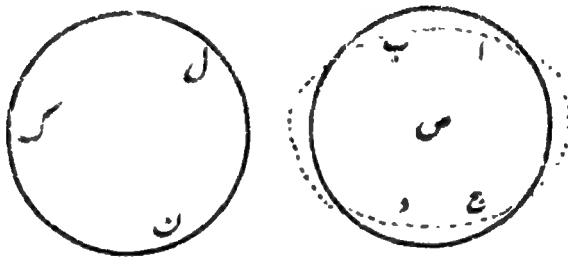
سے واقفیت پیدا کرنا صرف معلومات میں اضافہ کرنے کا نام نہیں ہے بلکہ اصلی اور حقیقی مقصد سائنس کی تعلیم کا دلوں میں ایک علمی صلاحیت پیدا کرنا، احقاقِ حق اور ابطالِ باطل یعنی علمی تحقیقات کے صحیح طریقہ سے شناسا ہونا اور دوسروں کی آراء سے زیادہ واقعات کا قردان بنانا ہے۔

سائنس کا اولین خاصہ یہ ہے کہ اس میں کوئی بات حکم سے قبول نہیں کرائی جاتی بلکہ ہر بیان کے لئے ایسی محمول اور قابلِ پیرائی دلائل پیش کیجاتی ہیں جن کے حسن و قبح پر بحث کرنا ہر سمجھ دار کا فرض ہونا چاہیے۔ علمی تحقیقات کا کوئی شعبہ کسی خاص جامعہ کے لئے مختص نہیں ہے بلکہ جو کوئی اپنے آپ کو اپنی حالات میں رکھ سکے جن میں دوسرے سائنس دانوں نے اپنے تئیں کھانچا اس پر وہی مخالف منکشف ہو سکتے ہیں جو دوسروں پر منکشف ہو چکے ہیں۔ اگر ایک خاص تجربہ یا شاہدہ ایک آدمی کر سکتا ہے تو ادنیٰ سے ادنیٰ آدمی بھی اس کے کرنے پر قادر ہو سکتا ہے۔ سائنس میں استثنائی حالتیں شاذ کا حکم رکھتی ہیں۔

مختلف دلائل اور مشاہدات کی بنا پر یہ بات یقینی طور پر مانی جاتی ہے کہ مرکز سے زمین کی سطح کا فاصلہ مختلف مقامات پر مختلف ہے۔ ہمارا اشارہ یہاں سمندر اور پہاڑوں کے نشیب و فراز کی طرف نہیں بلکہ اس تدریجی اختلاف کی طرف ہے جسکی بدولت زمین کا نصف قطر خط استوا سے شروع ہو کر قطبین کی طرف کم ہو جاتا ہے۔ درجہ سیکر انٹانامیں اس امتلا کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ زمین کی شکل ایک کرہ کی سی نہیں ہے جسکی سطح کا فاصلہ مرکز سے ہر جگہ برابر ہوتا ہے بلکہ اسکی

۱۔ ہم کسی دوسری جگہ ذکر کرتے ہیں کہ زمین کے محور کے شمالی اور جنوبی سروں کو قطبین کہتے ہیں اور ان کے عین وسط میں زمین کے گرد ایک مفروضہ محیط خط کا نام خط استوا ہے۔

شکل نمبر ۵۔ کی سی ہے جو کہ کو کسی قطر کے سروں پر سے نیچے کی طرف دبا لینے سے پیدا ہوتی ہے۔ زمین قطبین پر چپٹی ہے اور خط استوا پر سے ابھری ہوئی ہے۔ قطبین کا فاصلہ مرکز سے بہ نسبت خط استوا کے تقریباً ۲۴ میل کم ہے۔ استوائی قطر ۷۹۰۰ میل لمبا ہے اور قطبی قطر اس سے ۲۰ میل کم یعنی تقریباً ۷۸۷۸ میل ہے۔ اگر آپ ایک دائرہ کو ایک قطر کے گرد گھمائیں تو آپ کو (آنکھ کی کمزوری کی باعث)



ایک کرہ دکھائی دیگا۔ لیکن اگر اسی دائرہ کو 'ا' ب اور 'ج' د کی طرح ذرا پٹپٹا کر دینے کے بعد گھمائیں تو نمبر ۵۔ کی سی شکل دکھائی دیگی۔ یہ ثابت کرنا کہ قطبی اور استوائی قطر میں ۲۰ میل کا فرق ہے ہمارے بچے سے خارج ہے لیکن ہم یہاں چند امور کی طرف ناظرین کی توجہ مبذول کرانا چاہتے ہیں جن سے اس امر کا پتہ چلتا ہے کہ قطبی قطر استوائی قطر سے کم لمبا ہے یا یہ کہ زمین سنگ مرمر کی طرح وسط میں ابھری ہوئی ہے اور شمالی جنوبی مروں پر چپٹی ہے۔ قانون تجاذب مادی کے مطابق زمین کی کشش کسی مقام پر اسی تناسب سے کم ہوتی ہے جس تناسب سے اس مقام کا مرکز زمین کے اندازہ سطح زمین کے اوپر جگہ جگہ استوا سے یکساں قطبین تک کیا جائے تو زمین کی شکل کے متعلق مفید مطالب معلومات بہم پہنچ سکتے ہیں۔ اس کشش کا اندازہ ہم تین طریقوں سے کر سکتے ہیں۔

(۱) زمین کی کشش ایک گرنے والے جسم میں تقریباً ۳۲ فٹ یا ۹.۸



سنٹی میٹر فی ثانیہ فی ثانیہ کا اسراع پیدا کرتی ہے۔ اس اسراع کا سبب لکھی طریقوں سے ہو سکتا ہے۔ متعدد مقامات پر تجربات کا نتیجہ یہ ہے کہ اسراع کی مقدار سب جگہ یکساں نہیں ہے بلکہ خط استوا پر ۱۱۷ اور قطبین کے قریب ۱۱۱ سنٹی میٹر فی ثانیہ فی ثانیہ ہے۔

(۲) اسراع کا اندازہ رقصہ کے ذریعہ سے بھی ہو سکتا ہے۔ اگر ایک پنڈولم کی لمبائی میں کوئی تبدیلی نہ کی جائے تو اس کے ادھر سے اُدھر تک ایک دفعہ حرکت کرنے کا وقت اسی تناسب سے گھٹتا بڑھتا ہے جس تناسب سے زمین کی کشش برصغری گھٹتی ہے اگر کسی مقام پر ایک خاص لمبائی کے پنڈولم کا ذریعہ وقت فرض کیجئے کہ دو ثانیہ ہے تو کسی دوسرے مقام پر جہاں زمینی کشش کم ہے ذریعہ وقت دو ثانیہ سے زائد ہوگا جس کا اندازہ دو نو مقامات پر بہت سی ذریعہ وقتوں کا وقت معلوم کرنے سے نہایت درستی کو سامہ ملے ہو سکتا ہے۔ سطح زمین کے اوپر استوار سے قطبین کے قریب تک پنڈولم کے ساتھ زمین کی پیمائش اب کی جا چکی ہے اور تمام تحقیقات کا نتیجہ یہ ہے کہ تدریجی طور پر اسراع کی مقدار استوا سے قطبین تک بڑھتی چلی جاتی ہے

لہٰذا فرانس اور یورپ میں لمبائی کا پیمانہ میٹر ہے۔ ایک میٹر میں سنٹی میٹر ہوتے ہیں۔ ایک انچ  $\frac{1}{2}$  سنٹی میٹر یا زیادہ صحیح طور پر  $\frac{1}{2}$  سنٹی میٹر کے برابر ہوتا ہے ۲۵ اسراع کی تشریح کے لئے علامہ ہو ضمیمہ باب سوم ۲۵ اگر ایک بنیادی جسم کو ایک تار یا دھاگے کے کنارے پر باندھ کر کسی مضبوط جگہ لٹکا دیں تو تسی اور بھاری جسم کے مجہود کو رقصہ یا پنڈولم کہتے ہیں پنڈولم کی لمبائی بھاری جسم کے مرکز ثقل سے لیکر اس نقطہ تک ہوتی ہے جہاں تسی باندھی جاتی ہے ۲۵ پنڈولم کی حرکت کے کل قوانین الجبری طریقہ تحریر کے مطابق اس طرح ظاہر کئے جاسکتے ہیں اگر ذریعہ وقت ثانیہ لمبائی  $l$  انچ اور زمینی کشش کا

اسراع  $g$  انچ فی ثانیہ فی ثانیہ ہو تو  $\frac{1}{2} \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  اس مساوات میں  $\pi$  ایک یونانی عدد بانی دائرہ کے محیط اور قطر کے تناسب کا نشان ہے  $\pi$  کا مقدار بالکل صحیح طور پر معلوم کر لینا نا ممکن ہے جس قدر کہ ہم زیادہ زیادہ صحیح طور پر  $\pi$  کے برابر ہوتے۔

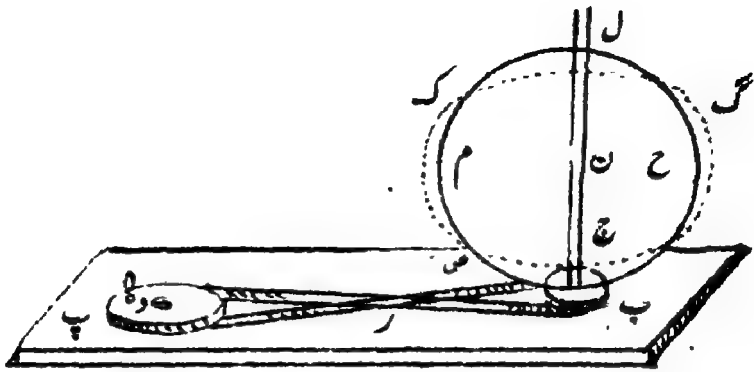
اب جیسا کہ ہم شقِ اول میں ذکر کر چکے ہیں اس کا سبب مرکز سے سطحِ زمین کے ہٹکا اختلاف ہے علیٰ طورِ پرہیزہ و لم بر مرکز کے قرب و بعد کا اثر بڑی گھڑیوں کی حالت میں غائب یا ہوتا ہے۔ اگر ایک گھڑی استوا پر ٹھیک وقتِ دہی ہے تو قطبین کی طرف لیجانے سے وہ تیز ہو جائے گی یعنی اس گھڑی کے مطابق ایک ثانیہ میں دو دفعہ ٹک کی میعاد کم ہو جائے گی اور اس لئے ایک دن رات میں اس گھڑی کے مطابق  $24 \times 60 \times 60$  ثانیہ سے زیادہ غائب ہونگے۔ اس طرح جو گھڑی استوا کے شمال یا جنوب میں صحیح وقت دہی ہے، وہ استوا کی طرف لیجانے سے سُست ہو جاتی ہے۔

(۳) مختلف اجسام میں مادہ کی مقدار ایک چیز ہے اور ان کا وزن دوسری چیز مادہ کی مقدار میں سطحِ زمین پر مرکز کے قریب یا بعید ہونے کا کوئی اثر نہیں پڑتا لیکن بوجھ پر اثر پڑتا ہے۔ بوجھ فی الاصل اس طاقت کا نام ہے جس طاقت سے زمین اس جسم کو اپنی طرف کھینچتی ہے ہم دیکھ چکے ہیں کہ زمین کی کشش پر فاصلہ کا اثر ہوتا ہے اس لئے اگر ہم ایک بھاری بوجھ کو ایک کمافی دائرہ ترازو سے ٹکا کر استوا سے قطبین کی طرف لیجاویں تو چونکہ زمین کی کشش بڑھتی جائے گی اس لئے اس جسم کا وزن بھی بڑھتا جائے گا۔ بوجھ کا صحیح مفہوم سمجھنے کے لئے آپ فرض کیجئے کہ وہ جسم چاند کی سطح پر واقع ہے۔ چونکہ چاند زمین سے بہت جھوٹا ہے اس لئے اس کی کشش بھی زمین سے بہت کم ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ چاند کی سطح پر چیزوں کا بوجھ زمین کی نسبت کم ہو گا۔ لہٰذا اگر ہم دو لوں جگہ ایک ہے۔ زمین اور چاند کے درمیان فضا میں ایک ایسا مقام ہے جہاں چاند کی کشش زمین کی کشش کے برابر ہے۔ اس مقام پر زمین کے بھاری سے بھاری جسم کا بوجھ کچھ نہیں

ہوگا۔ اگر ایک بچہ وہاں پہنچ سکے تو وہ بھی اسے باسانی اٹھا سکیگا۔ عکس اسکے آفتاب کی سطح پر چیزوں کا بوجھ اس کی کشش کی افزونی کی بدولت اس قدر زیادہ ہے (تقریباً ۲۷ گنے) کہ وہاں ہماری طاقت کے انسانوں سے بوجھ کے مارے اپنے اعضا بھی نہیں ہلائے جا سکیں گے۔

اس استدلال سے یہ امر بوضاحت ثابت ہوتا ہے کہ زمین کا استوائی محیط قطبی محیط کی پندہت بڑا ہے یعنی زمین کی شکل سنگترے کی طرح ایک ایسے بشیر کرہ کی سی ہے جس کی لمبائی چوڑائی سے کم ہے۔ زمین کی اس مخصوص شکل اور محوری حرکت کے درمیان کسی قسم کا واسطہ دریافت کرنے کے لئے دو آسان تجربے بہت مددینگے۔ اگر آپ ربڑ کے ایک باریک مجون کرہ مثلاً ایک فٹ بال میں کوئی سیال مادہ مثلاً پانی بھر کر اس کے نئٹھ کو لمبی رستی سے باندھ کر گھمائیں تو وہ کرہ لیوں کی طرح لمبوتر سا ہو جائیگا اور ایک ایسا بشیر کرہ بن جائیگا جسکی لمبائی چوڑائی سے زیادہ ہوگی بالفاظ دیگر اگر ایک نرم کرہ کا گردشی مرکز اس کے باہر واقع ہو تو وہ کرہ ایک ایسا بشیر کرہ بن جاتا ہے جسکی لمبائی لیوں کی طرح اس کی چوڑائی سے زیادہ ہوتی ہے، برعکس اسکے اگر گردشی مرکز اس جسم کے مرکز غفل سے الگ نہ ہو تو جسم گردش کرتے ہوئے سنگترہ کی طرح طول میں چپٹا ہو جاتا ہے۔ تیل کے چند قطرے پانی میں ڈال کر انھیں گردش دیکھئے۔ آپ دیکھیں گے کہ وہ جس محور کے گرد گھوم رہے ہونگے اس کی سمت میں سکڑ جائیں گے اور اس کے مقابل کی سمت میں زیادہ لمبے ہو جائیں گے۔ تجربہ ہم ایک سیدھی سادے آلہ کے ساتھ محوری حرکت اور قطبی کچاؤ کے تعلق کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔

ایک رسی رے کے ذریعہ سے ایک چھوٹا سا بیہ ب ایک بڑے بیہ ب



کی دستی دو پلڑے کرمانے سے نہایت تیزی کے ساتھ گھمایا جاسکتا ہے۔ ایک محور ل ن ج کے گرد تاروں کا بنا ہوا ایک کرہ ل م ح ہے۔ اب اگر ہر پہیہ کے ہلانے سے اس نرم کرہ کو گردش دی جائے تو کرہ کی شکل چپٹی یعنی شکل گسک کی طرح ہو جاتی ہے جتنا تیز اس کرہ کو گھمایا جائیگا اتنا ہی زیادہ یہ کرہ چپٹا ہوتا جائیگا۔ لیکن یاد رہے کہ ہر ایک جسم ایک خاص مقدار سے زیادہ تیز حرکت کے ساتھ نہیں گھمایا جاسکتا اگر ایسا کیا جائے تو وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ اگر کھار اپنے مٹی کے چاک کو زیادہ تیزی سے گمائے تو چاک ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے۔ ان تجارب کی بنا پر یعنی زمین کے چپٹا ہونے اور نیز زمین کی حرکت محوری سے ہم ایک نئے نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ قدیم زمانے میں زمین نرم تھی یعنی زیادہ طال کی طرح خموس اور سخت نہیں تھی لیکن بیشتر اسکے کہ ہم گذشتہ زمانے میں زمین کے نرم ہونے کو دلائل سے ثابت کریں یہ دیکھنا چاہیے کہ موجد زمانے میں زمین کی محوری حرکت کا اثر سطح زمین کے اوپر کیا ہو رہا ہے۔

مذکورہ بالا تجربہ میں آپ نے دیکھا ہے کہ کرہ ل م ح کی شکل محوری گردش کی وجہ سے گھس گھس کی سی ہو گئی ہے۔ اب فرض کیجئے کہ یہ کرہ چھوٹے پیمانہ پر زمین کے بالکل مشابہ ہے یعنی اس کی سطح پر کسی طرح سے پانی کی ایک گہری تہ ہے۔ حرکت کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پانی قطبین سے ہٹ کر استواء کے قریب زیادہ مقدار میں جمع ہو جائیگا گویا کہ محوری حرکت کا ایک نتیجہ یہ ہے کہ پانی (اور مٹی) قطبین سے استواء کی طرف منتقل ہو جاتے ہیں۔ بعینہ یہی حال ہماری زمین کا ہے۔ اگر اس وقت کسی وجہ سے زمین کی محوری حرکت یک لخت بند ہو جائے تو ایک تحریک منکسر فوراً شروع ہو جائے جس طرح پانی اور مٹی کے انبار قطبین سے استواء کی طرف منتقل ہوئے تھے اسی طرح استواء سے قطبین کی طرف منتقل ہو جائیں۔ کرہ زمین کے شمالی اور جنوبی حصوں میں پانی کا ایک عظیم الشان سیلاب آ جائے۔ جنوبی امریکہ، سائبیریا اور یورپ پانی کے نیچے غرق ہو جائیں اور استوائی حصوں میں سمندر کا بہت حصہ خشک زمین بن جائے۔ وسط امریکہ اور لٹکانہ سمندر کی سطح سے ۷ میل اونچی سطح مرتفع کی طرح اوپر نکل آئیں اور خلیج بنگال کا بہت سا حصہ بالکل خشک ہو جائے۔ لیکن اس انتہائی مثال کو چھوڑ کر ہم یہاں محوری حرکت کی ذرا سی کمی بیشی کے نتائج پر غور کرتے ہیں۔ ہم نے سابقہ باب میں یہ ثابت کیا کہ زمین کی حرکت فی الواقع سست ہو رہی ہے گویا پہلے زمانوں میں دن رات چوبیس گھنٹہ لمبا ہونے کے بجائے ۲۳ گھنٹہ بلکہ اس سے بھی کم لمبے ہونگے اور آئندہ زمانوں میں ۲۵ گھنٹہ بلکہ اس سے بھی زیادہ لمبے ہونگے۔

آپ نے کبھی اس بات پر بھی غور کیا کہ مختلف پہاڑوں میں کیا فرق ہے۔ زمین کی سطح پر کی جھریوں کا نام پہاڑ ہے لیکن ان جھریوں کا آغاز کیسے

ہوا۔ دو وجوہ بیان کی جاتی ہیں۔ پہلی وجہ کا بیان زمین کی اندرونی حرارت کے ذکر میں آجائیگا، لیکن اگر محوری حرکت کے نسبت ہونے کو مد نظر رکھا جائے تو دوسری وجہ سمجھ میں آسکتی ہے۔ عالمان ارضیات کا قیاس ہے کہ بندھیا چل کوہ ہمالیہ کے سلسلے سے زیادہ پُرانا ہے۔ اس پر تعجب نہ کرنا چاہیے۔ کیونکہ ان پہاڑوں کی ساخت دو جداگانہ طریقوں سے ہوئی ہے جن میں سے ایک کا عمل دوسرے سے بہت پیچھے شروع ہوا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ آج سے تیس کروڑ برس پہلے زمین کی ایک گردش ۲۴ گھنٹہ میں ختم ہوتی تھی۔ آپ اوپر کے تجربوں میں دیکھ چکے ہیں کہ گردش کی تیزی کے ساتھ قطبی اور استوائی قطب کا فرق بڑھتا ہوا ہے جس کا مطلب زمین کی حالت میں یہ ہے کہ استوار کے گرد پانی کی تہ قطبین کی نسبت گہری ہو جاتی ہے۔ جب زمین کی گردش ۲۴ گھنٹہ میں ہوتی تھی تو پانی کی سطح استوار کے گرد انہی اونچی تھی کہ بندھیا چل کا بہت سا حصہ پانی کے نیچے غرق تھا۔ آج سے تیس کروڑ برس پہلے کوئی بندھیا چل نہیں تھا، اس لیے بندھیا چل کی عمر زیادہ سے زیادہ نہیں کروڑ برس ہے، اور ہمالیہ وغیرہ کی اس سے بھی کم ہے۔ زمین کی محوری حرکت میں نہ صرف ایک گھنٹہ کی کمی سے بلکہ ایک منٹ اور اس سے بھی کم مقدار کی کمی سے ایسے جرت انگیز نتائج مترتب ہوتے ہیں کہ عقل دنگ رہ جاتی ہے۔ آج سے تقریباً سو صدی پہلے زمین کی ایک گردش ۲۴ گھنٹہ ۵۹ منٹ میں ختم ہوتی تھی۔ اُس وقت کلکتہ سطح سمندر کے نیچے تھا اور اس سے پہلے جبکہ ایک گردش ۲۴ گھنٹہ ۵۰ منٹ میں ختم ہوتی تھی الہ آباد ساحل سمندر پر واقع تھا۔

۳۔ دنیا میں ہم دو قسم کی تبدیلیاں دیکھتے ہیں، اول، تدریجی تبدیلیاں

جو ایک عرصہ تک ایک سمت میں بڑھ کر پھر کتنے ہی عرصہ تک گھٹتی ہیں اور جب پہلے کی سی حالت دوبارہ ہوتی ہے تو پھر بشل سابق ایک نیا دور شروع ہوتا ہے۔ موسموں کی تبدیلی ایک نوجبی تبدیلی ہے۔ اسی طرح زمین کے محور کی سمت بدلتی رہتی ہے۔ لیکن یہ تبدیلی ہمیشہ ایک ہی سمت میں نہیں ہوتی بلکہ ۲۹ ہزار برس کے بعد زمین کے محور کی سمت پھر وہی ہو جاتی ہے اور ایک نیا دور شروع ہوتا ہے۔ دوسری قسم کی تبدیلیاں وہ ہیں جو ہمیشہ بغیر کسی قسم کے انقطاع کے قدیم سے لیکر آج تک ایک ہی سمت میں بڑھتی یا گھٹتی چلی آتی ہیں اور جو آئندہ بھی اسی بیج پر جاری رہیں گی۔ ایسی تبدیلیوں کے نتائج نہایت ہی مہتمم باطنان ہوتے ہیں۔ ان کی دو مثالیں ہمارے مضمون کی جان ہیں ایک محوری حرکت کا سست ہونا ہے۔ جہاں تک آپ کا خیال زمانہ ماضی میں پیچھے کی طرف جاسکتا ہے، اسے دوڑائیے اور چشم تصور سے دیکھئے کہ نہ صرف زمین کی ایک گردش آج سے ۳۰ کروڑ پہلے ۳۳ گھنٹہ میں ختم ہوتی تھی بلکہ اس سے بہت پہلے ایک زمانہ ہوگا جب کہ زمین نہایت تیزی کے ساتھ چھ یا چھ چار گھنٹوں میں ایک گردش ختم کرتی ہوگی۔ لیکن زمین اتنی تیزی کے ساتھ گھوم رہی ہے تو ہمیں ایک دوسرے امر کی طرف متوجہ ہونا لازم ہے۔ زمین بے انتہا تیزی کے ساتھ نہیں گھوم سکتی تھی اس لئے کہ اگر ایک مخصوص حد سے تجاوز کرتی تو یہ ریزہ ریزہ ہوتی (یا کم از کم دو برابر حصوں میں منقسم ہو جاتی) اور اسکے ذرات کا شیرازہ منتشر ہو جاتا یعنی ان کی باہمی مادی کشش انہیں حرکت کے پہلے قانون کے خلاف خطوط میں مستقیم میں حرکت کرنے سے نہ روک سکتی۔ لہذا ہم اپنے چشم تصور کی حد نگاہ وہ قدیم زمانہ مقرر کرتے ہیں جب کہ زمین اپنی انتہائی تیزی کے ساتھ گھوم رہی ہوگی۔ اس وقت سطح زمین کی حالت کیا تھی؟ چاند کہاں تھا؟ ان سوالات

کا جواب ہم تھوڑی کے بعد دیں گے۔ سہر دست ہم زمین کی اندرونی حرارت کے مسئلہ کو حل کرنے کی کوشش کریں گے۔

ہم ذکر کر رہے تھے کہ ان تبدیلیوں میں سے جن میں واقعات ہمیشہ ایک ہی طرح پورے پلے جاتے ہیں دو ہمارے مضمون کی جان ہیں۔ محوری حرکت کے تحت ہونے والا ہم ابھی کر چکے ہیں۔ دوسری تبدیلی گرم اجسام کے ٹھنڈا ہونے کے متعلق ہے۔ یعنی زمین کی ذاتی حرارت کا تدریجی لیکن غیر متناہی نقصان۔

آپ سوچے گا گرم گولا ہوا میں رکھیں۔ تھوڑی دیر کے بعد اس کا درجہ حرارت اورو گرد کی ہوا کے برابر ہو جاتا ہے۔ اس کی گرمی گرد و پیش کی چیزوں میں منتقل ہو جاتی ہے۔ حرارت کے اس طریقہ انتقال کو اصطلاح میں اشعاع کہتے ہیں جس مراد یہ ہے کہ گرمی کی شعاعیں گرم اجسام سے نکلتے رہنے کی وجہ سے ان کی گرمی ضائع ہو جاتی ہے۔ اگر آپ سوچے کہ گرم گولے کے گرد فلالین کا ٹکڑا یا کوئی اور چیز لپیٹ دیں جیسا کہ عام طور پر چاند کی کیتلی پر لپیٹ دیا جاتا ہے تو اس کا درجہ حرارت آہستہ آہستہ کم ہو گا۔ لیکن قابل غور صرف یہ بات ہے کہ نقصان آہستہ

ہو یا جلدی آخر کار اشعاع کا اثر ظاہر ہو کے رہتا ہے۔ بے شمار شہادت کی بناء پر یہ امر اب مسلمہ ہے کہ زمین بھی آہستہ آہستہ اشعاع کے عمل سے ٹھنڈی ہو رہی ہے۔ میرا مطلب اس گرمی کی طرف نہیں ہے جو ہر سوچ ہر لمحہ پہنچاتا رہتا ہے بلکہ ہم یہاں زمین کی ذاتی گرمی کا ذکر کر رہے ہیں یہ سچ ہے کہ اگر آج سوچ کی گرمی ہم سے جبین لیمائے تو سطح زمین کا درجہ حرارت وہی ہو گا جو فضا کے سطح کا ہے یعنی پانی کے درجہ انجماد سے تقریباً تین سو درجہ ف نیچے لیکن سطح زمین کے نیچے زمین کا درجہ حرارت جوں جوں دور چلے جائیں بڑھتا چلا جاتا ہے۔ بعض مقامات پر سو اسوفٹ کی گہرائی کے لئے ایک درجہ فارن



ہیٹ کی زیادتی صرف ۳۰ یا ۴۰ فٹ کی گہرائی تک ہو جاتی ہے۔

یہ اعتراض کیا جاسکتا ہے کہ انسان نے زمین کے اندر کی حالت کا وسیع مطالعہ نہیں کیا۔ زیادہ سے زیادہ تین میل کی گہرائی تک ہماری رسائی ہوئی ہے اور یہ گہرائی ۴۰۰۰ میل کے مقابلے میں صفر کا حکم رکھتی ہے۔ لیکن اس اعتراض کا جواب قدرت خود دیتی ہے۔ زمین کے اندر سے آتش فشاں مادہ کا اخراج خود اس بات کی تصدیق کرتا ہے کہ زمین کی اندرونی حرارت کا درجہ اس قدر بڑھا ہوا ہے کہ وہاں سطح زمین پر کی مٹروٹھوس چیزیں بھی مائع اور سیال حالت میں ہیں۔ سطح زمین کے تزلزل کا باعث زمین کی اندرونی حرارت ہے اور جوں جوں اندر کی گرمی کم ہوتی جاتی ہے زمین کی آتش فشاں بھی کم ہوتی جاتی ہے۔ ۲۷ اگست ۱۸۸۰ء کو کراکٹو میں ایک غضب ناک آتش فشاں ہوئی تھی جس سے ۲۶ ہزار نفوس سمندر میں بہ گئے تھے اور کسی دن تک سمندر میں اور کرہ ہوائی میں تلاطم برپا رہا تھا۔ چھوٹے چھوٹے زلزلے آئے دن آتے رہتے ہیں۔ ان سب باتوں سے ہم صرف ایک ہی نتیجہ نکال سکتے ہیں یعنی یہ کہ زمین کے اندر کی گرمی اب آپ عمل اشعاع کے غیر متناہی نتائج پر غور کریں۔ یہ ہو نہیں سکتا کہ زمین

۱۷ خیال کیا جاتا ہے کہ کسی زمانے میں جاندار کی سطح پر وہ درجے کی شدید آتش فشاں ہوئی تھی اور اس قیاس کے ثبوت میں سطح پر آتش فشاں پیازوں کے بڑے بڑے ٹھوس ٹکڑے پائے جاتے ہیں لیکن جاندار کی حرارت جو زمین سے چھوٹا ہوئے کے بہت جلدی خالص ہو گئی ہے اور آتش فشاں بھی بند ہے۔ زمین کی اندرونی حرارت کے کم ہونے کا ایک اور نتیجہ یہ ہے کہ زمین کا اندرونی حجم کم ہوتا ہے (ایک عام قانون ہے کہ اجسام متحد ہونے سے سکڑتے ہیں) اور سردی سطح میں ٹھنڈاں پڑ جاتی ہیں کیونکہ پیتا سے کم حجم پر ڈھیلی رہ جاتی ہے بہت سے پہاڑوں کی مجموعی داربائٹ اس قیاس کا مصدق ہو۔

کے ٹھنڈا ہونے کے متعلق وہ قوانین صحیح بنوں جو باقی تمام ٹھنڈا ہونے والے اجسام پر صادق آتے ہیں۔ ہم مانتے ہیں کہ فی زمانہ زمین کی اندرونی حرارت کا درجہ نہایت آہستہ آہستہ کم ہو رہا ہے یعنی اتنا آہستہ کہ ہم ایک دو صدیوں میں اس کا صحیح اندازہ بھی نہیں لگا سکتے لیکن اس یقینی امر سے انکار بھی نہیں ہو سکتا کہ سطح زمین سے متواتر زمین کی اندرونی حرارت ضائع ہو رہی ہے۔ اگر آپ یہ امر مد نظر رکھیں کہ سخت سے سخت گرم آگ کی جھنی کی حرارت ایک دو فٹ موٹی دیوار روک لیتی ہے تو آپ کو زمین کی اندرونی حرارت اور اس کے نہایت آہستہ تدریجی نقصان کا اندازہ اس بات سے ہو جائیگا کہ زمین کی اندرونی حرارت کے روکنے کے لئے قشر زمین کی خاصی موٹی ٹھوس تہ موجود ہے۔ بہر کیف حرارت ضائع ہو رہی ہے خواہ ہم اس کا صحیح اندازہ نہ لگا سکیں لیکن یہ یقینی ہے کہ آج حرارت کی مقدار کل سے کم ہے۔ ملی ہذا القیاس فسد ض کیجئے کہ فی سال حرارت کا نقصان صرف اس قدر ہوتا ہے کہ زمین کا اندرونی درجہ حرارت ایک سال میں ایک سنٹی گریڈ کا دس ہزارواں حصہ کم ہو جاتا ہے۔ اگرچہ ایسا خفیف فرق ہمارے نازک آگے نازک آلات کا مانیٹرنگ لگا لیکن جب نقصان ہزاروں لاکھوں برس اسی بیج پر ہوتا رہتا ہے تو اس کا اثر محسوس ہونے لگتا ہے۔ آج سے دس ہزار برس قبل زمین کا درجہ حرارت ایک درجہ سنٹی گریڈ زیادہ ہو گا اور ایک کروڑ برس پہلے اسی حساب سے آج سے ہزار درجہ سنٹی گریڈ زیادہ ہو گا۔ اگر خیال کو سمجھ دیجائے تو قدیم زمانہ میں زمین کا درجہ حرارت اس قدر زیادہ تھا کہ اس کی سطح پر کی چیزیں بھی سب پگھل ہوئی حالت میں تھیں، وقت سمندر کا نام و نشان بھی نہ تھا کیونکہ تمام پانی بخارات کی شکل میں تھا لہذا ان دونوں استدلالات کی تطبیق سے ہم اس نتیجہ پر پہنچتے ہیں۔ جبکہ زمین

کی محوری حرکت اتنی تیز تھی کہ دن رات صرف تین یا چار گھنٹہ کے قے تو زمین ایک سیال کر رہتی جس کی سطح پر گیلی ہوئی اور کھولتی ہوئی معدنیات اور چٹانیں تھیں اب ہمیں اس سوال کا حل مل گیا کہ زمین کا قطبی قطر استوائی قطر سے کیوں چھوٹا ہے۔ اگر زمین کسی قدیم زمانہ میں سیال نہ ہوتی بلکہ ہمیشہ سے آج کی طرح ٹھوس ہوتی تو اس کی شکل کروئی ہوتی۔ نظام شمسی میں زمین کی شکل کے ساتھ سب سے زیادہ شبہیت مشتری کو ہے جو زمین سے تیرہ سو گنے بڑا ہے۔ لیکن تعجب کی بات ہے کہ اس کی محوری گردش صرف دس گھنٹہ میں پوری ہوتی ہے۔ اگر بڑی دوربین میں دیکھا جائے تو مشتری صاف طور پر ایک شبہ کرہ کے مشابہ معلوم ہوتا ہے کیونکہ اس کے قطبی اور استوائی قطروں میں بہت نمایاں فرق ہے۔ مشتری کی سطح ابھی ٹھوس نہیں سیال ہو اور یہ ایک مزید تصدیق اس امر کی ہے کہ زمین بھی کسی زمانے میں مشتری کی مثل مذہبات سمیاتی۔ چونکہ مشتری بہت بڑا ہے اس لئے اس کی اندرونی حرارت ابھی ضائع نہیں ہوئی۔ گویا کہ ہم زمین کی گذشتہ تاریخ مشتری کی سطح کے مطالعہ سے معلوم کر سکتے ہیں۔

۴۔ باب چہارم میں زمین کی حرکت کے تحت جو نئے اسباب بیان کرتے ہوئے ہم نے مذہب و جزر پر تفصیلی بحث کی تھی۔ ہم نے بتایا تھا کہ نظام ارض و قمر میں مذہب و جزر کی کیا اہمیت ہے۔ مذہب و جزر کے وسیع علمی مطالعہ سے ایک حیرت انگیز نتیجہ نکلتا ہے کہ زمین کے دن رات اور قمری مہینے بڑھ رہے ہیں۔

اگر دن رات کے ساتھ ہمارا قمری مہینہ بھی بڑھ رہا ہے تو اس سے چاند کے بعد کے متعلق یہ حیرت انگیز نتیجہ نکلتا ہے کہ چاند رفتہ رفتہ زمین سے دور ہٹ رہا ہے یعنی اگر موجودہ زمانہ میں چاند کا فاصلہ ۲۰ لاکھ ۵۰ ہزار میل ہے تو کبھی گزشتہ زمانہ میں وہ لاکھ ۱۰ ہزار ۵۰۰ تھا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ زمین کی طاقت جو زمین کی محوری

حرکت سست کر رہی ہے، چاند کی حرکت کو بھی سست کر رہی ہے۔ چاند زمین کے گرد گھومتا ہے۔ اگر زمین اسے اپنی طرف نہ کھینچتی تو حرکت کے پہلے قانون کے مطابق یہ ایک خط مستقیم میں حرکت کرتا جلاتا ہے لیکن ہر لمحہ زمین کی کشش اسے اپنے مرکز کی طرف کھینچ رہی ہے اور اس لئے چاند ایک مینہ میں راستے پر چل رہا ہے۔ اگر یہ اس راستے سے ہٹ کر زمین کے نزدیک آجائے تو اس کی دوری حرکت کی استقامت کے لئے لازمی ہے کہ اسکی رفتار تیز ہو جائے کیونکہ جتنا تیز یہ چلیگا اتنی ہی کم زمین کی کشش اس پر غالب آئیگی۔ جو جوں چاند زمین سے دور ہوتا جاتا ہے بیسنے کی لمبائی دو دو سے بڑھتی ہے۔ ایک تو راستے کی زیادتی اور دوسرے رفتار کی سستی۔ مختصر نتیجہ یہ ہے کہ ہر لمحہ کے لئے چاند ایک خاص رفتار کے ساتھ زمین کے گرد گھومتا ہے۔ جب چاند زمین سے صرف اسی ہزار میل کے فاصلے پر ہوگا تو اسوقت سمندر کا مد و جزر ہلکتا شدت سے ہوتا ہوگا چڑھاؤ کے وقت سمندر کی سطح ۶۰۰ فٹ اونچی ہوتی ہوگی حالانکہ نمائے موجودہ میں اس کی بلندی ۲۰-۳۰ فٹ سے زیادہ نہیں ہوتی ہے جزائر انگلستان سمندر سے صرف ۵۰ فٹ بلند ہیں۔ اس حالت میں یہ تمام خطہ زمین پانی میں غرق رہتا ہوگا اور پھر یہ خیال کیجئے کہ اس زمانے میں دن رات بھی چھوٹے تھے اسلئے پانی کا اتار چڑھاؤ اور بھی جلدی جلدی ہوتا ہوگا۔ تمام مقامات کا ہر اذن کرنے سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اسوقت مد و جزر کا اثر زمین کی ویسی حرکت کے سست کرنے میں اب سے بہت زیادہ ہوگا۔

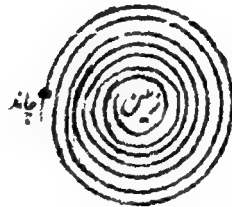
اب اگر اس دور یعنی کو اور بھی زیادہ وسعت دیں تو اس زمانے میں جبکہ اگر چاند کی خط مستقیم حرکت بند ہو جائے تو یہ زمین کی طرف گرا شروع ہو جائے گا۔

دن رات صرف ۲۔ ۳ گھنٹہ کا ہوگا چاند زمین کے بہت ہی قریب ہو گا اور یہ تقریباً دن کے برابر ہوگا۔ جوں جوں ہم زمانہ قدیم میں اور دور پہلے جاتے ہیں ہمیں چھوٹا ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ صرف تین گھنٹہ کا رہ جاتا ہے یعنی چاند زمین کے گرد اتنی تیزی سے حرکت کرتا ہے کہ گردش ۳ گھنٹہ میں پوری ہو جاتی ہے صحیح طور پر اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ ایسی حالت میں چاند کی رفتار کیا ہوگی آخر میں ہم اس حیرت انگیز نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ چاند بالکل زمین کے ساتھ لگا ہوا تھا اور وہ ایک ہی رفتار کے ساتھ حرکت کر رہے یعنی چاند فی الاصل زمین کا ایک حصہ تھا اور جب کہ زمین کی محوری حرکت اتنی تیز تھی کہ دن رات تین گھنٹہ کے ہوتے تھے تو زمین کا ایک حصہ کسی مادہ کی وجہ سے زمین سے علیحدہ ہو گیا اور ہمارا چاند کہلایا۔

شروع میں جب چاند زمین سے علیحدہ ہوا تو چاند اور زمین دونوں سیال اور آگ سے زیادہ گرم تھے۔ چاند کی علیحدگی کے بعد فی الفور مروجہ جزر و کاہ لبا سلسلہ شروع ہوا جس سے رفتہ رفتہ چاند زمین سے دور ہوتا گیا اور دن رات لمبے ہوتے گئے۔ جب چاند زمین سے بالکل قریب تھا اور زمین کی تمام سطح سیال اور اون کی تلاطم گاہ بنی ہوئی تھی اسوقت مروجہ رہنایت شروع ہوئی تو ہوں گے اور ان کا اثر بھی اسی تناسب سے زیادہ ہوتا ہوگا۔ مروجہ اثر چاند پر یہ ہوا کہ چاند کی محوری گردش کا فوجی وقت یعنی چاند کا دن چاند کی دوری گردش کے فوجی وقت کے برابر ہو گیا ہے اور اب ہم صرف چاند کا ایک ٹخ دیکھتے ہیں لیکن چاند متواتر اپنی کشش سے زمین کی محوری حرکت سست کر رہا ہے۔ اور اگر ہم آئندہ کروڑوں برس گزرنے کے بعد کا منظر اپنی آنکھوں کے سامنے دیکھیں تو ہم زمین کا دن اور ہمیں یکساں مدت کا پائےں گے۔ جب یہ زمانہ آئیگا ہمارا دن ۲۰ گھنٹہ یعنی اسوقت کے ۵ دن کے برابر لبا ہوگا اور قریب ہمیں بھی اتنا ہی

لبا ہو گا۔ اسوقت چاند کی طرح زمین بھی چاند کی طرف ہمیشہ ایک ہی رخ پیش کرے گی اور دونوں اس طرح حرکت کریں گے جس طرح دو ہم ایک لکڑی کے دونوں سروں پر باندھ کر گھمائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ بھی آخری منزل نہ ہوگی۔

ہم ذکر کر چکے ہیں کہ سورج کی کشش سے بھی مد و جزر پیدا ہوتے ہیں لیکن ان بھی مقدار چاند کے مد و جزر سے نصف کے قریب کم ہوتی ہے۔ لیکن یہ شمسی مد و جزر خواہ کتنے ہی کم ہوں ان کا اثر ہمیشہ ایک ہی سمت میں عمل کرتا ہے۔ پس نتیجہ یہ ہو گا کہ دن بڑھتے بڑھتے سال کے برابر ہوتا جائیگا یعنی دن پینے سے لمبا ہو جائیگا بالفاظ دیگر چاند ایک دن رات میں ایک سے زیادہ دفعہ طلوع کیا کریگا اور ایک ہی دن رات میں ہلال سے بدرجہ بھر ہلال کی شکل میں نمودار ہو گا۔ یہ آخری حالت ثبوت ہے۔



ساتھ زمین کے اوپر گر پڑے گا اور اگر اس سے پہلے کسی اور طریقہ سے زمین کا خاتمہ نہ ہو چکا ہو تو شاید دنیا کی موت اسی طریقہ سے ہو گی یا زمین کا بچہ جس سے

اب زمین متمتع ہو رہی ہے انجام کار زمین کی تباہی کا باعث نہ ہو گا۔

۵۔ جو مختصر سا خاکہ ہم نے زمین کی گذشتہ اور آئندہ تاریخ کے متعلق یہاں پیش کیا ہے وہ اس قدر نا درجہ ہے کہ طبیعت اس کے ماننے سے گریزاں ہوتی ہے۔

یہ شکل نمایاں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح چاند زمین سے دور ہو کر پھر نزدیک آتا جائیگا اور آخری حرکت کو حرکت بنزی کہتے ہیں +

لیکن نظام شمسی ہی میں یہ آخری نظارہ میرج کی حالت میں ہمارے پیش نظر ہے۔ میرج کے پانچ چاند دریافت ہو چکے ہیں۔ لیکن اسکا ایک چاند اسفہ عجیب غریب حرکتیں کرتا ہے کہ اگر مذکورہ بالا نتائج ہمارے پیش نظر نہ ہوں تو شاید ہم اُن کی تشریح نہ کر سکتے میرج کی محوری گردش تقریباً ۲ گھنٹہ میں ختم ہوتی ہے۔ لیکن یہ چاند ایک ن رات میں میرج کے گرد تین گردشیں ختم کرتا ہے گویا میرج کا بیڑ صرف ۱/۲ گھنٹہ کا ہو اس چاند کا حاصل آہستہ آہستہ میرج کی سطح سے کم ہو رہا ہے اور اب صرف ۴ ہزار میل باقی رہ گیا ہے میرج کا یہ چاند ہمارے چاند کے مقابلہ میں بالکل مجموعاً سا جسم ہے۔ اسکا قطر ۲۰۰ میل ہو اور اسکا وزن صرف ۴ ملین ٹن ہے لیکن جب یہ میرج کی سطح سے ٹکرائیگا تو اسکی رفتار ۸ ہزار میل فی گھنٹہ ہوگی اور جو عظیم الشان نتائج اس تصادم کا نتیجہ ہوں گے وہ نشیہ و کھجاف نہیں ہیں۔ جو نظریہ ہنسے نظام ارض و مریخ کی مثال لیکر یہاں بیان کیا ہے وہ مقام کائنات کے متعلق صحیح ہے اس کا مختصر اصطلاحی نام ارتقا سے مدو جزمی ہے۔

زمین کی محوری حرکت کے بعض اہم نتائج ایسے ہیں جبکا ذکر ہم اس مضمون میں نہیں کر سکتے۔ مثلاً خط استوائی کے گرد مادہ کی ڈانڈ مقدار ارتز از محورا الارض کی ذمہ دار ہے۔ چاند اور سورج کی کشش زمین کی اس بے قاعدہ مقدار مادہ کو کھینچ کر زمین کے محور کی سمت بہ لیتی ہے۔ زمین کی محوری حرکت کے چند اہم نتائج جنہوں نے اس مضمون میں بحث کر کے مختصر الفاظ میں یہ ہیں:۔ محوری حرکت کا نتیجہ یہ ہے کہ فی الحال دن اور رات

دونوں برابر رہتے ہیں۔ چاند زمین سے دور ہٹ رہا ہے اور زمین کا استوائی قطر قطبی قطر

۲۷ میل زیادہ لمبا ہے۔ جب یہ محوری حرکت ایک منٹ فی دن بھی سست ہو جائیگی تو شمالی و جنوبی

قطر زمین میں بہت سی شکستیں پانی کے نیچے آجائیگی اور منطقہ حارہ میں خشکی کا حصہ بڑھ جائے گا

ہم نے زمین کی اندرونی حرارت کے سوا اس سے یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ کسی زمانے میں زمین سیال

مادہ کا ایک کرہ تھی اور اس زمانے میں چاند زمین کے ساتھ لگا ہوا تھا۔

# باب ششم

## ارتقاء حیوانی اور انسانی ترقی کی طبعی تاریخ

تجزیہ

- تہذیب کے دو رخ - تہذیب نفس اور مادی تہذیب کا موازنہ - تاریخہ اسلام
- (۱) ارتقاء حیوانی کی اولین منازل (انٹ فٹ متعلقہ مادہ حیاتی) ذریت اور فلسفہ ارتقاء کے خلاف غلط تصویبات کرنے والے جانوروں کا ارتقاء (انٹ فٹ متعلقہ علم آثار حیوانیات مفقودہ اور فارسل) دودھ پلانے والے جانوروں کا ارتقاء اندھے دینے والا دودھ پلانے والے جانور زندہ ناسل "بندہ انسان" اور انسان
- ظہور - ان ان بحیثیت ایک حیوان کے - ان اور بندہ ان کا صحیح شدہ تراث (نوع ان کی عمر کے متعلق انٹ فٹ) انسانی شرافت - ان اور فرشتے ؟
- (۲) نوع ان کی امتیازی صفات - (۱) ہاتھ کے انگوٹھے کا انگلیوں کے مقابل آسکن (۲) نطق اور دماغی فوقیت + انسانی ترقی کی ابتدائی منازل - انسانی قوت
- منظورہ کا اثر آئندہ ارتقائی ترقی پر + انسانی ترقی کی طبعی تاریخ
- (۳) نیو مادی - عہد حجری سے عہد فولادی تک - ترقی کا سیار - معدنی کوئلہ سے استفادہ
- اعداد منہ طاقت کا آغاز - ریڈیم کے عجائبات (فل فٹ متعلقہ زیادہ مال کے جدید علمی خیالات) ریڈیم سے مادی ذرات کا اخراج اور ان کی تیز رفتاری - متحرک اجسام کی طاقت کا اندازہ آئندہ ترقی کا غلط مفہوم -
۱. طبع عالم - ان ان بحیثیت ترقی مملو قات -



## تہذیب

متحد اقوام عالم کی ترقی و تہذیب دو حصہ بنی ہوئی ہے۔ ایک حصہ ملام اخلاق حسن معاشرت حقوق انسانی کی نگہداشت یا باختصار مساوات بین الانسان کی تکمیل کا سامن ہوتا ہے۔ دوسرے حصہ کی روشنی سے منور ہو جاتے ہیں اور داغ اس کی ضیاء گستری سے چمک اٹھتے ہیں۔ بالعموم اس جزو تہذیب کی کفیل وہ تعلیمات الہیہ ہوتی ہیں۔ جو بذریعہ پیغمبران عظام الطمان ربانی کے جوش میں آنے سے وقتاً فوقتاً ایک حیران و ششدر دنیا کے سامنے اس کی ہدایت اور رہنمائی کے لیے پیش کی جاتی ہیں۔

تہذیب و ترقی کے جزو ثانی کا سنگ بنیاد ”مکومت انسان برکائنات“ ہوتا ہے امتیاز کی خاطر مقدم الذکر جزو کو تہذیب س اور موخر الذکر کو مادی تہذیب کے نام سے پکارا جاتا ہے۔

مادی تہذیب کی ترقی تدریجی ہوتی ہے اور اس کے منازل کا طے پانا یا وہ ترقی انسانی سعی کی صحت پر منحصر ہوتا ہے۔ بخلاف اسکے تہذیب نفس کے کرشمے انقلاب انگیز ہوتے ہیں۔ چند سالوں میں تمام ارتقائی اصولوں کو بالائے طاق رکھ کر ایک جاہل اور پس ماندہ قوم کی کاپیٹ جاتی ہے۔ اسکے افراد تہذیب نفس کے زندہ اور بہترین نمونے بن جاتے ہیں۔ اور جو کل وحشی اور غیر مہذب شمار ہوتے تھے آج یک لخت تہذیب یافتہ کی صفوں کی باسطوں کھڑے نظر آتے ہیں۔ چونکہ اس تحریر میں ہمارا موضوع ارتقاء حیوانی کی توضیح اور انسانی ترقی کی طبعی تاریخ کا استحصاء کرنا ہے۔ اور نیز چونکہ ارتقاء حیوانی اور انسانی ترقی کی طبعی تاریخ دونوں سے مراد وہ حصہ علم ہوتا ہے جس میں حیوانات کی مختلف اقسام اور اقوام عالم کے آئندہ موجودہ اور بالخصوص گذشتہ ترقی کے متعلق

طبعی حالت یعنی ماحول کے مادی حالات سے بحث کی جاتی ہے۔ اسلئے ہم یہاں تہذیب نفس کے متعلق مزید تفریع نہیں کر سکتے۔ جنہیں اس اجمال کی تفصیل مقصود ہو وہ کلام کے آغاز اور فروغ کی تاریخ کا بنظر امان مطالعہ کریں +

### فصل (۱) ارتقاء حیوانی اور ذارونیت

جو لوگ فلسفۂ ارتقاء سے واقف ہیں وہ سمجھیں کہ حضرت انسان اپنی موجودہ پُرسش اور مکران حالت پر مردور ہو کر کے پیشاں مکرول کے بعد پہنچے ہیں۔ آغاز حیات کے ابتدائی مراحل سے گزر کر جبکہ ماحول کی موزوں کیفیت کے اثر سے حیوانی ذرات کے اجتماع سے اول ہی اول مادہ حیات بنا اور ان حمام درسیانی مہاج کو نظر انداز کر کے جبکہ مادہ حیات کی تفریق کے بعد حیوانات نباتات کے جداگانہ مسلک اختیار کر کے چھوٹے چھوٹے بسیط آبائی کیڑوں سے ترقی کرتے ہوئے اس مقام پر پہنچ گئے جہاں ریڑھ کی ہڈی نہ رکھنے والے جانوروں سے ریڑھ دار جانوروں کا آغاز ہوتا ہے۔ لہذا بالآخر بنی نوع انسان کے مورث اصلی اور حیوانی اجداد کے آثار نظر آتے ہیں۔

ریڑھ دار جانوروں کی ارتقاء سے سب سے پہلے پانی میں رہنے والی مچھلیوں کی شکل اختیار کی۔ لیکن خشکی کا حصہ ابھی غیر آباد تھا۔ محض پانی ہی کی آبادی کافی

۱۔ فٹ نوٹ متعلقہ مادہ حیات :- مادہ حیات کو انگریزی میں پروٹو پلازم یعنی مادہ اولی کہتے ہیں۔ ایک قدر انکلام سائنس دان نے اپنے ایک مشہور لکچر میں اس چیز کا نام عام فہم پیرا اینڈو حیات یا مواد زندہ رکھا ہے۔ لکچر آپ ایک جندار جبران اور مردہ جبران کے گفت و آفاق پر غور کریں تو آپ کو مادہ حیات کا مفہوم سمجھ آ جائیگا۔ جاندار کو گشت میں نمودار عنصر یہ کی طاقت ہوتی ہے یعنی بہرہ رستا ہے اور غذا حاصل کرتا ہے۔ اس کے اندر کیمیائی تغیرات نہیں پذیر کرتا۔ یہاں یہی تفریق حقیقی معنوں میں کلید حیات ہیں۔ مادہ حیات کے نیچے نیچے ذرات جنہیں اصطلاحاً مصلحہ یا پشکات (جمع نظیر یا فکے یعنی سیل) کہتے ہیں جراثیمی اور نیاۃ زندگ کے اصلی اور حقیقی خازن ہیں۔

یعنی اس کمی کی کافی شروعات شروع میں ہوں ہوئی کہ مینڈل کی قسم کے خشکی اور تیزی نو میں رہتے والے جانور بکثرت پیدا ہوتے گئے۔ ارتقائی ترقی کیساتھ خاص خشکی پر رہنے والے جانور جو بالعموم ریگینے والے جانوروں کے نام سے پکارے جاتے ہیں۔ کتم دم سے وجود میں آئے۔ لیکن پانی اور زمین کی آبادی کے بعد ہوا کا دیرانہ نشا قدرت کے خلاف تھا۔ کائنات کے ہر کین ذرہ کو اپنی اپنی جگہ پر مفید بنانا مقصود تھا۔ اس حکیم مطلق کو ہرگز منظور نہ تھا کہ تخلیق کا سلسلہ یہاں آکر سدود ہو جائے۔ اہل شفاء مخلوقات کی جگہ خالی تھی۔

جو لوگ دارون کے نام سے چونک اٹھتے ہیں اور یہ خیال کرتے ہیں کہ سائنس انسان کو خدا سے بیگانہ بنا دیتی ہے۔ وہ ہمارے بیان سے خواہ مخواہ نہ سہم جائیں۔ ہم گو یہاں التہیات کے متعلق علم اٹھانا نہیں چاہتے۔ لیکن چونکہ بحث ایسا ہے کہ ملاحظہ کا امکان بحد کثیر موجود ہے۔ اس لئے صرف اس قدر بطور جملہ معترضہ اضافہ کرنا چاہتے ہیں کہ خالق کی شان میں ارتقائی ترقی کے تسلیم کرنے سے ہرگز ہرگز کوئی فرق نہیں پڑتا (بلکہ ایک ذمی فہم کے نزدیک تو اس فرق کا امکان بھی اماطہ تخیل سے باہر ہے) تمام عالم کا منظم اور خالق حقیقی وہی خدا رب العالمین۔ پر مشور یا گاؤ ہے اور اس عزت میں سائنس اور مذہب دوش بدوش شریک ہیں۔

زمین پر ریگینے والے جانوروں کے بعد ساکنین کرہ ہوائی یعنی اڑنے والے جانور کی باری آئی۔ ارضیات کے علم اور حیوانات مفقودہ کے آثار و جرجری کے مطالعہ کرنا تو جانتے ہیں کہ ریگینے والے اور اڑنے والے جانوروں کا درمیانی بعد کسی سے علم آثار حیوانات مفقودہ سے مراد وہ حصہ علم ہے جس میں زمین کی تہذیب میں قدیم مخلوقات (جواب ناپید اور مفقود ہیں) کے جرجری نشانات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

دارونیت اور فلسفۂ ارتقاء کے خلاف غلط تصدیق

اڑنے والے جانوروں کا ارتقاء

مابرج میں طے ہوا تھا۔ طبقات الارض میں ایسے نشانات پائے گئے ہیں۔ جسے یقین ہوتا ہے کہ کسی زمانہ میں ایسے جانور بھی موجود تھے جو بوجہ اپنے جوارح اور عضلہ متعمر ساخت کے ریگنے والے اور اڑنے والے ہر دو قسم کے جانوروں میں شمار کیے جاسکتے تھے اڑنے والے جانوروں اور ان سے اعلیٰ قسم دو دوہلانے والے جانوروں کے میان ہی اسی قسم کا بُد نظر آتا ہے۔ لیکن بامعان نظر تحقیقات کرنے اور عملات کو وسعت دینے سے یہ بُد بہت سی غیر محسوس تبدیلیوں اور جسمانی ساخت کے اختلاف کی چھوٹی چھوٹی منازل میں طے ہو جاتا ہے۔

اس اجمال کی تفصیل موجودہ تخریک کے موضوع سے متجاوز ہے۔ لیکن ہم اختصار کے ساتھ اس اشکال کو عام فہم بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ ریگنے والے جانوروں کی خصوصیات جسمانی میں نمایاں خصوصیت پیٹ کے بل نہ میں ہر تمام جسم کو گھسیٹتے ہوئے لے جانا یعنی ٹانگوں کا چھوٹا ہونا ہے۔ ان کے منہ میں دانت ہوتے ہیں اور اڑنے والے جانوروں کی طرح ان کے پیس نیچے علم آثار حیوانیت مفقودہ کے مطالعہ کے ایسے جانوروں کا پتہ چلتا ہے۔ جو پر بھی رکھتے تھے لیکن اڑتے نہیں تھے۔ بلکہ رنگ کر چلتے تھے۔ یا جن کی جو خ بھی مثل پرندوں کے ہوتی تھی لیکن اسیں دانت ہوتے تھے گویا کہ موجودہ اقسام متباہن کو باہر گرمانے والی کڑیاں غزالہ بقا میں ناکارہ ثابت ہو کر فنا ہو گئی ہیں۔ اور اب صرف ان کے اجداد اور اسلاف تبغیر حالت موجود ہیں۔ اسی طرح اڑنے والے جانوروں اور دو دوہلانے والے حیوانات میں مابہ الامتیاز یہی کہ قدم الازکر کے

دیتے ہیں جیسے سینے سے پھر نکلتا ہے۔ جو خود خوراک کھا کر مال دیتے ہیں۔ ایسے نشانات کو اصطلاح میں اسل بارکار کہتے ہیں۔ فعل ایک لایعنی فقط ہے۔ جیسے زمین سے کھودی ہوئی شے ہے۔ اس شکل نکتہ کی تفہیم تا۔ کے لئے ایک بُد اگانہ مضمون کی ضرورت ہے۔ لیکن سہولیت کے لئے ہم یہاں ایک مثال

دو دوہلانے والے جانور  
کا افسانہ

سے چرخ کے ذریعے حاصل کر کے تقریباً ایک آزاد طریقہ سے حالتِ طوغ کو منع جاتا ہے۔ موخر الذکر بچہ کو پیٹ میں پرورش کر کے مدتِ معینہ کے بعد باہر نکالتے ہیں اور بعد ازاں ماں بچے کو چھاتیوں سے دودھ پلاتی ہے۔ لیکن فی زمانہ دو قسم بیان کرتے ہیں۔ فرض کیجئے کہ آج ایک جانور بھیگی ہوئی ریت کے اوپر جلتا ہے۔ اس کے پاؤں کے

نشانات اس ریت میں نقش ہو جاتے ہیں۔ دریاؤں کے کناروں پر ایسے نشانات بکثرت دیکھے جاسکتے ہیں۔ اب اگر ایسے واقعات پیش آئیں کہ یہ نشان کسی حادثہ سے مثلاً بارش سیلاب آندھی وغیرہ سے کچھ دیر تک بچے رہیں اور پھر ان کے اوپر ریت کی اور نہیں جم جائیں تو ایک طرح سے یہ نشانات غلات میں آجائیں گے۔ اب اگر ایک کثیر زمانہ تک یہ ریت زمین کے نیچے دلی ہے تو آخر الامر اسکی بیت سیٹ سنگ مرخ یا اور کسی نم کے پتھر میں بدل جائے گی۔ جسے اصطلاح میں سندھون یعنی ریت کا پتھر کہتے ہیں۔ دریا کے کنارے والی جمع شدہ ریت اور پتھر میں عرق یہ فرق ہے کہ ایک کی تہیں زیادہ سختی کے ساتھ ایک دوسرے کی ہوئی نہیں ہیں۔ اور دوسری حالت میں وہی جہن میں کا اندرون گرمی اور دباؤ سے باہر گرمی ہوتی ہے۔ اس تشریح کے بہترین ثبوت اور عمد ترین فقیرم کے لئے ایک پتھر کے ٹکڑے کو امان لٹور دیکھنا اور پھر اسکا دریا کے کنارے پر تہ بہ تہ جمع شدہ ریت کے ساتھ مقابلہ کرنا ضروری ہے۔ اب فرض کیجئے کہ پتھر کا ٹکڑا جس کا آپ مطالعہ کر رہے ہیں اس جہت سے بنا ہوا ہے جیسے آج سے قبل گئی ہوا ہے پہلے کوئی جانور چلا تھا اور پھر اس کے قدموں کے نشان باقی چھوڑا ہے آپ پتھر کی تہوں میں ان نشانات کو دیکھ کر یقین کر لیں گے کہ خواہ اس طرح کا جانور کبھی پاؤں کے نشانات کی شہادت اس صاف طریقہ سے آپ کے سامنے موجود ہے۔ اس زمانہ میں پتھر کی تہوں میں ازمنہ سابقہ میں فرد موجود ہوگا۔ یہ نشانات ایک نم کے فاصل ہیں۔ آپ دیکھئے کہ ان نشانات سے صرف آپ کو ایسے جانوروں کی گذشتہ حالت کا پتہ چلتا ہے جو اب بھی متغیر حالت کے ساتھ موجود ہیں بلکہ ان جانوروں کا بھی پتہ چلتا ہے جو اب مفقودہ ہیں لیکن پہلے موجود تھے نشانات سے آپ عدم کی لبائی اور عدم کی لبائی سے قد کی اونچائی کا اندازہ لگاتے ہیں اور اس طرح سے وہ جانور ہم

کے جانور ابھی تک ایسے موجود ہیں جو کہ صحیح طور پر اڑنے والے جانوروں کے درودہ بچکے والے جانوروں کے بین ہین ہیں۔ ان میں سے پہلی قسم کے علم طور پر مشہور و معروف ہیں۔ ہماری مراد کنگرو اور آپام خاندان کے تھیلی دار جانور ہیں جو اپنے نوزائیدہ بچہ کو ولادت کے بعد ایک تھیلی میں جو اسی غرض کے لئے مادہ کے پیٹ کے ساتھ لگی ہوتی ہیں۔ ڈال کر پرورش کرتے ہیں۔ بچہ ولادت کے وقت بالکل غیر چمٹا اور بے بس ہوتا ہے۔ بعینہ ایسا جیسے کہ قبل از وقت ولادت کی حالت میں ہو سکتا ہے۔ تھیلی میں رکھ کر ولادت کے بعد بھی ماں پر بچہ کی پرورش کا بوجھ دیا ہی ہوتا ہے جیسا کہ پیٹ میں رکھنے کی حالت میں۔ بچہ اس قدر بے بس ہوتا ہے کہ خود وہ نہیں پی سکتا۔ ماں چھاتیوں سے خود وہ بچہ پکڑ کر اس کے منہ میں ڈالتی ہے لیکن اس سے بھی زیادہ دلچسپ حالات دوسری قسم کے جانوروں کے ہیں جو انڈوں سے سی کر بچے نکالنے کے باوجود اپنے بچوں کو دودھ پلانے والے جانوروں کی طرح دودھ پلاتے ہیں۔

ان کا زندہ نمونہ آج بھی آسٹریلیا کے جنگلوں میں مسکتا ہے۔ اس کا نام ڈک مول ہے۔ یہ عجیب الہیت جانور زمین کے نیچے رہتا ہے اندھے دیتا ہے اور انہیں سی کر کھیتے نکاتا ہے۔ لیکن دانہ کھلانے کی بجائے

ایک طرف سے اور دوسری طرف سے

طہر پر آنکھ کئے سامنے موجود ہو جاتا ہے۔ یہ مثال کوئی فرضی مثال نہیں ہے ایسے ہزار انشائیہ نامعلوم کیا جا چکا ہے۔ جیسے پتہ چلتا ہے کہ بیت سے ایسے مال اور جو پہلے موجود تھے۔ انہیں فقود میں کرنا نہ کسی طرح اسباب کے بغیر اس ماحول کے بغیر ہی انقلاب سے انکی نسل منقطع ہو گئی ہے باوجود یہ ایک حالت میں موجود تھے اب بدلی ہوئی حالت میں دیکھے جاتے ہیں یہ مقام انکر کرم کے جانور نامی اور گرنے والے سے ہی بڑے حیرانہ تھے جو چلنے زمین پر بغاوت و خطر پہلے ہر گئے لیکن آج وہ صفحہ ہستی پر دیکھے میں نہیں آتے اور مخرالہ کر کے لئے گھڑے کے آباؤ اجداد کی مثال سب بہتر ہے جو از گشتہ میں قدیم موجودہ گھوڑوں سے کہیں مجموعہ ملے ہوئی کتے کے قد کے تھے اور چنگے پاؤں میں کھر کی بجائے دو تین بلکہ چار انگلیاں ہوتی تھیں۔ اس زمانہ سے علم آثار حیرانہات مفقودہ بہت ہی دلچسپ علم ہے۔

یہ اپنے بچہ کو دودھ پلاتا ہے! اس لحاظ سے یہ جانور انٹرنیو الے پرندوں اور دودھ پلانے والے جانوروں کے مابین ایک زندہ سلسلہ ہے۔ جس میں ہر وہ انواع کے خاصائص ایک حد تک موجود ہیں۔ ڈک مول کی قعدہ اور بدن گھٹ رہی ہے بلکہ تعجب ہے کہ یہ جانور اب تک کس طرح کا رزار سستی میں بچا رہا ہے۔ تمام حالات اس کی کثرت کے مخالف ہیں۔

اصطلاح میں ان کو زندہ فاسل کے بمعنی نام سے یاد کیا جاتا ہے یہ گذشتہ وقوں کی نشانیاں ہیں۔ اور ان کی ہستی سے وہی فوائد حاصل ہوتے ہیں جو کہ چٹانوں میں سے دستیاب شدہ فاسلوں کے ذریعہ ہوتے ہیں۔

زندہ فاسل

دودھ پلانے والے جانوروں کی ارتقائی ترقی کی تفصیل اس مضمون میں نہیں ماسکتی اس لئے ہم یہی کہنے پر اکتفا کرتے ہیں کہ انسان سے اکثر دودھ پلانے والے جانوروں کی جماعت میں دوسرے درجہ پر بندر اور لنگور آتے ہیں جو کہ ہر ایک حیثیت سے انسان سے مشابہ ہیں۔ بندروں اور لنگوروں کی کئی اقسام ہیں۔ سب سے اوزل قسم دھما ر بندر کی ہے جو ہندوستان میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ لیکن اورنگ اٹان۔

بندر نماں انسان اور انسان نما بندر

گوریل۔ گبن اور چپانزی تو بالکل حضرت انسان سے ملتے جلتے ہیں بشری المابیان کے جاننے والے آج کو بتائینگے کہ انسان کے بدن کی ایک ایک ہڈی ان بن مانسوں کے جسم میں موجود ہے اور سر مو کوئی فرق نہیں ہے۔ امراض اور علاج کے لحاظ سے دونوں شامل ہیں۔ قد میں گوریل انسان سے کچھ ہی کم ہوتا ہے سیدھا جل سکتا ہے۔ بیوی بچوں کے ساتھ گھر بنا کر رہتا ہے۔ رنج اور خوشی کا اظہار وحشی انسانوں کی طرح کرتا ہے۔ اگر اس مضمون کے ساتھ ان بن مانس ملہ بن مانس یعنی جنگلوں کے رہنے والے آدمی ارتقائی لحاظ سے بہت ہی موزوں نظم ہے۔

کی تصویریں شائع کی جا سکتیں تو ناظرین کو ان اشارات کے صحیح طور پر سمجھنے میں بہت سہولیت ہوتی۔ ہم انشاء اللہ العزیز آئندہ حصص میں انسان کی ارتقائی حیثیت اور انسان نامبندروں اور بندر نامانوں کے متعلق بالتفصیل بحث کریں گے اور موجودہ تحقیقات اور سائینٹفک انگنائفات کے بیان سے وحشی آدمیوں۔ بندر ناما آدمیوں اور انسان نامبندروں کے باہمی تعلقات کو بلا کم و کاست بیان کریں گے۔

جس وقت یہ کہا جاتا ہے کہ انسان نے بھی بتدریج مثل دوسرے حیوانات کے قوانین ارتقاء کے ماتحت حیوانی حالت سے ترقی کی ہے تو بہت سے سمجھ دار آدمی بھی متانت کے ساتھ ارتقائی شہادت پر غور کرنے کی بجائے شور مچانا شروع کر دیتے ہیں معقولیات میں خواہ مخواہ اور بڑھل منقولات کو دخل دیتے ہیں اور بوجہ اپنی جہالت اور عدم تحقیقات عین شہادت کو ایک قسم کی دہی شہادت سمجھ کر محض ناشدوع کر دیتے ہیں۔ یہاں ایک مغالطہ کا ازالہ کرنا ضروری معلوم ہوتا ہے۔ سائنس دان یہ نہیں کہتے کہ انسان نے بندروں سے ترقی کی ہے بلکہ بندر انسان کے مورث اصل ہیں۔ بلکہ امرحق یہ ہے کہ بندر اور انسان ایک ہی خاندان کی دو شاخیں ہیں اور ان دونوں کا مورث ایک ہی حوت۔ دونوں آپس میں رشتہ دار اور نزدیکی رشتہ دار ہیں کیونکہ انکا رشتہ باہر گر دہی ہے جو ایک دادا کی اولاد کا آپس میں ہوتا ہے۔

انسانی ڈیچر کے فاسل جو دن بدن زیادہ مقدار میں کھو دے جا رہے ہیں۔ اور جن کا مطالعہ دن بدن زیادہ سخت کے ساتھ کیا جا رہا ہے اس امر کی شہادت دیتے ہیں۔ کہ آج سے قبل کئی

انسانی کیفیت ایک جہتی

انسانی اور بندر نامانوں کے درمیان



لاکھ برس پہلے ایسے انسان بھی موجود تھے جن کا کاسہ سر بہت چھوٹا تھا اور جن کے چہرہ کی ساخت بندروں سے بالکل مشابہ تھی۔ اب بھی وحشی اقوام اور اعلیٰ قسم کے بڑے بندروں میں بہت کم اختلاف ہے۔ یہ کیفیت وہ اخلاف اسی نوع کا ہے۔ جو کہ تمدن اور مذہب اقوام اور وحشیوں کے مابین ہو لیکن ایک طرف جہاں ہم ان وحشیوں کو اپنا ساتھ منسوب کرنے میں کوئی عیب نہیں سمجھتے۔ بندروں کے ساتھ اپنی تعلیق داری اور نزدیکی قرابت سن کر چونک اٹھتے ہیں۔ یہ نتیجہ نادرست تعلیم اور غیر معقول تعصبات کا ہے جو دلوں میں راسخ ہو گئے ہیں وگرنہ عقل سلیم کا فتویٰ واقعات کی عدالت میں ہر قسم کی نام نہاد اور بے بنیاد سطحی شرافت کے خلاف ہے اگر اشراف المخلوقات کے ملے نوع انسانی کی عمر کے تعلق نوٹ:- عام خیال یہ ہے کہ انسان کو دنیا میں آباد ہونے صرف چھ ہزار برس گزرے ہیں۔ کم از کم انجیل کے بیان کے مطابق بہت سے لوگ اس معلیٰ میں مبتلا ہیں۔ لیکن امر واقعہ یہ ہے کہ آج ۵۰ ہزار برس پہلے عمر کی تہذیب ابج کمال پر پہنچی ہو چکی تھی اور یہ صاف ظاہر ہے کہ اقوام معلوم و فنون کا ذخیرہ ایک ہی دن میں اکٹھا نہیں کر لیں۔ اسکے لئے مدتیں درکار ہوتی ہیں۔ اسکے علاوہ فلسفہ ارتقاء کے جاننے والوں کے لئے سب سے درست دلیل ارتقائی ترقی کی سست رفتاری ہے۔

بعض جیلوں کی تہوں کے نیچے سے انسانی اوزار پتھر کے بنے ہوئے پائے گئے ہیں جنہیں یہ اندازہ لگانا آسان ہے کہ جہاں اب جمیل رہے وہاں پہلے خلی تھی جس پر قدیم باشندے آباد تھے اس قسم کی تبدیلیوں کے ذریعہ مزبور دور کا اندازہ لگا ۱۰ عالمان طبقات الارض کے نزدیک ممکن امر ہے اور ان کا اندازہ ایسے معقول اور تصدیق شدہ استدلال پر مبنی ہوتا ہے کہ تعلیمی امکان چند فیصدی سے زیادہ نہیں ہوتا ان سب شواہد سے ثابت ہوتا ہے کہ انسان یعنی نام نہاد بنی نوع آدم کو دنیا پر بستے ہوئے لکھو کھاسا نڈہ لگے ہیں۔

نفس کے ملقب ہونا دیگر حیوانات سے ترقی کرنے کے معافی ہے تو ایسی کو کبھی نہ فرشتہ صرف تھوڑے ہی عرصہ کی جہان ہے۔ جس بات کو آج ڈرتے ڈرتے زبانوں پر لایا جاتا ہے۔ کل اسے ہر ایک طفل کتب علی روس الا شہادہ مانیکا اور انسان اپنی عظمت اور شرافت کا معیار اپنے افعال و کردار کو مقرر کر لیا اور حسب نسب عمومی کی غلط بنیادوں پر اپنے تفاخر کی عمارت کو قائم نہ کرے گا۔

بہر کیف اس جلد معترضہ کو چھوڑ کر اب ہم جوانی ترقی کی طبعی تاریخ میں اس مقام تک پہنچ گئے ہیں۔ جہاں سے انسانی ترقی کی ابتدا ہوتی ہے۔

بعض معترضین (جن کے اعتراضات خود ان کی حیالت کا ثبوت بنتے ہیں) یہاں یہ طبعی اعتراض پیش کرتے ہیں کہ اگر انسان دیگر حیوانات سے ترقی کرتے کرتے اس درجہ اعلیٰ تک پہنچا ہے تو اب پھر انسان سے آگے ترقی کیوں مسدود ہو گئی ہے۔ کیوں نہیں انسان ترقی کرتے

کوتے فرشتہ بن جاتا؟ ان حضرات کے نزدیک اس لحاظ سے فرشتہ اور انسان میں وہی نسبت ہوتی ہے جو کہ بندر و غیرہ دیگر حیوانات اور انسان میں ہے۔ مطلب اس ہمل اعتراض کا یہ ہوتا ہے کہ ہم اس سے کہ فرشتہ یا

صحیح مفہوم غیر معروف ہے کہ انسان سے کوئی ایسی ہستی کیوں نہیں پیدا ہو جاتی جو انسان سے بالاتر ہو۔ گو اس قسم کے بعد بھی معترضین کا کافی الضمیر صاف طور پر عیاں نہیں ہوتا۔ لیکن انسان ترقی کی طبعی تاریخ اس سوال کے ایک معقول مُرخ کا جواب ہے۔

## فصل (۲) انسانی ترقی کے اصلی اسباب

اگر یہ تعص نظر انسان سے ادنیٰ حیوانات (ادنیٰ بحالہ انفعالی حیثیت)

اور انسان کا مقابلہ کیا جائے۔ تو صرف دو چیزیں آپ کو ایسی نظر آئیں گی۔ جو صحیح معنوں میں ان کے درمیان مابہ الامتیاز قرار دیجا سکتی ہیں۔ اور اور اسی زراحتہ لافات کی وجہ سے انسان نے وہ تمام ترقی تسخیر ملود اور کائنات کے ایک جزو اعظم کو مطیع و منقاد بنانے میں ماحصل کی ہے جو اس کو حیثیات کی برادری میں ممتاز و مشرف کرتی ہے۔

وہ دو چیزیں کیا ہیں؟ اور کیوں ہیں؟ ان سوالات کا مفصل جواب کوئی ماہر عضویات یا انفصال الاعضا کا عالم صرف سائنس دانوں کے سامنے مکمل طور پر قابل فہم بنا سکتا ہے۔ ہم صرف اجمالی طور پر اس اہم مسئلہ کی ناقص تشریح کر سکیں گے۔

انسان کا پہلا طفرہ امتیاز دونوں ہاتھوں کے انگوٹھوں کی وہ قابل قدر بناوٹ ہے۔ جس کے طفیل وہ باقی سب انگوٹھوں کے بالمقابل آسکتے ہیں۔ اگر ایک لمبہ کے لئے آپ کے ایک ہاتھ کا انگوٹھا باقی انگوٹھوں کے مقابل نہ آسکے تو آپ کے ہاتھ کی قوت گرفت بالکل زائل ہو جائے گی۔ اور تمام وہ کارنامے جو انسانی انگوٹھ کی مدد سے ہو سکتے ہیں۔ ناممکن العمل ہو جائیں گے۔ حیوانات میں گو بقابلہ انسان کے بہت سی صفتیں زیادہ ہیں لیکن انسان کے ہاتھ کی یہ ایک صفت ہر قسم کے حیوانی تفوق کو مات کرتی ہے اپنے پاؤں کے انگوٹھا کو دیکھئے اُس میں یہ صلاحیت نہیں ہے۔ بندروں کے ہاتھوں اور پاؤں دونوں کے انگوٹھے انسانی پاؤں کے انگوٹھوں کی طرح ہونٹے ہیں۔ یہی باقی انگوٹھوں کے مقابل نہیں لائے جاسکتے۔ بندروں کے انگوٹھے بے ہوتے ہیں۔ اور ان میں اکیلے یعنی دیگر انگوٹھوں کی

انگوٹھ کے انگوٹھے کا انگوٹھا بنانا

وسا طیت کے بغیر اشیا کو بطور ٹپک کے پکڑنے کی قوت ہیٹ ہوتی ہے لیکن جس طرح ہم انگوٹھے اور انگلیوں کی مدد سے قلم پکڑ کر لکھ سکتے ہیں۔ اس طرح آجنگ کوئی بندر نہیں کر سکا۔

[۲۲ نقل] اس سے بھی بڑھ چڑھ کر دوسری امتیازی صفت بنی نوع انسان میں نطق ہے۔ گویائی کی طاقت اظہار خیالات کا ذریعہ بن کر حفاظت اور تیز ترقی کی ضمانت ہو جاتی ہے۔ اور افراد کے تجربے اور ذاتی مشاہدات باقی تمام قوم کے لئے مفید بن جاتے ہیں۔ پس جبکہ زمرہ حیوانات میں انسان محکم کی صفت سے مستضعف ہو گیا۔ اس وقت سے یہ باقی تمام حیوانات سے غرما لبقا میں کامیاب ہونے کے لئے بدرجہا زیادہ قابل ہو گیا۔ اور قانون انتخاب طبعی کے اثر سے ایک حد تک آزاد ہو گیا۔

[۲۳ نقل] انسان کے ماسوائے باقی تمام انواع حیوانات میں جسائی طاقت افراد کو متنازع کرتی ہے۔ لیکن نوع انسان میں اب بدنی ترقی کی بجائے دماغی ترقی کے شاہلو پر دوڑ ہو رہی ہے اور غزالہ بقاء کے میدان کارزار میں کیا افراد اور کیا اقوام جسائی طاقت سے زیادہ دماغی فوقیت کے بل بوتے پر دوسروں کے اوپر غالب آتے ہیں آئندہ انسانی ترقی روحانیت اور ذہنیت کے میدان میں ہونی رہیگی اور کمزور سے کمزور ہستیاں عقل و دانش کے ذریعہ قدرت کی وسیع طاقتوں کو اپنے زیرِ طاعت رکھ کر دوسروں پر حکومت کر سکیں گی۔

انسانی تجربہ کے اجتماع سے فائدہ حاصل کرتے ہوئے انسانی بستیوں اور گروہوں کی ابتدا ہوئی ہو گی۔ پھر آگ کی فہم اور اس سے بہت پیچھے گھسنے کی ابتداء کے بعد انسانی ترقی زیادہ

تیز رفتاری سے ہوتی گئی۔ تصاویر کے ذریعہ خیالات کو شکل میں ظاہر کرنا تحریر کی دریافت کا پہلا درجہ ہو گا۔ سب سے پہلے الفاظ بلکہ پورے فقرے ایک ہی تصویر سے ظاہر کئے جاتے تھے۔ آج تک حروف ارتقاہ تحریری کا آخری درجہ سمجھے جاتے تھے۔ لیکن اب اصوات مختلف کے لئے فونو گراف کی مدد سے یکساں نشانات مقرر کئے جانے کی فکر کی جا رہی ہیں۔ ایک عرب اور ایک انگریز کی بولی تو مختلف ہوتی ہے۔ اور ان کا کلام عربی اور انگریزی میں مختلف حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے لیکن اگر حروف کے خیال سے ایک لہجہ کے لئے خالی الذہن ہو کر دونوں کی آواز کے حسب سبب پر غور کیا جائے تو صاف معلوم ہو گا کہ بلحاظ آواز کے (یعنی اس طبعی ارتقاہ کے نقطہ خیال سے جو آواز کی اصلی ماہیت ہے) دونوں کے کلام ایک ہی طریقہ سے ظاہر کئے جاسکتے ہیں۔

یہاں تک انسانی ترقی کا ذکر کر کے اب ہم اس اعتراض کا جواب دے سکتے ہیں کہ کیوں انسان ترقی کر کے کوئی اور مافوق الانسانی ہستی نہیں بن جاتا؟ اس ضمن میں پہلی بات سمجھنے کے قابل یہ ہے کہ انسانی قوت متفکر نے انسان کو ایک بڑی حد تک مختلف دیگر جنوانات سے ممتاز کیا تو یہ متفکر نام کو نہیں ہے۔ قوانین ارتقاہ طبعی سے آزاد کر دیا ہے۔ اور اس استثنائی حالت کی بدولت انسانی ترقی زیادہ تر تفکر اور عقل کی شاہدیاہوں پر ہو رہی ہے اور سوئی (سبکی) گویا کہ وہ سلسلہ ارتقاہی جس کا اجمالی بیان دیر ہو چکا ہے۔ جس کی ابتداء مادہ خیال کے ایک ذرہ بمقدار سے ہوتی۔ اب انسان تک پہنچ کر اس حیثیت سے بند ہو گیا ہے۔

انسانی ترقی کا ارتقاہی منظر

آدابِ انہماک میں ماحول کے تاثرات سے تدریجی قلبِ ہستی بیرونی کی بجائے صرف اندرونی اور ذہنی تبدیلیاں ہونگی۔ بالفاظِ دیگر ارتقائے حیوانی طبی نقطہ خیال سے انسان تک پہنچ کر دیا جائے۔

منطکر ذہنیات میں داخل ہو گیا ہے۔ اگر آپ نے ان قدیم و معشوں کے حالات پڑھیں ہوں جو باقی دنیا سے بالکل علیحدہ رہ کر اپنے اصلی حالات پر قائم ہیں۔ اور پھر آپ کے ذہن میں آج کل کے ایک اوسط درجہ کے مہذب انسان کا صحیح نقشہ موجود ہے تو آپ فوراً دیکھیں گے۔ کہ یہ ذہنی ارتقاء حیوانی ارتقاء سے کہیں بڑھ چڑھ کر ہے۔ کجا ایک جنگلی انسان جس کی گنتی تین چار سے زیادہ نہیں یعنی اور کجا ایک حساب کا جید عالم جو آن و آمد میں زمین سے تجاوز کر کے فلکیات کے مسائل حل کر لیتا ہو۔ کجا ایک ڈرپوک وحشی اور کجا ایک مائٹل ان جو جلی کو اپنا غلام بناتا، قدرت کے چھوٹے سے چھوٹے اور بڑے سے بڑے راز دریافت کرتا، اور حقیقی طور سے خدا داد عطیاتِ ذہنی کا استعمال کر کے اشرف المخلوقات بنتا ہے اور زمین کے اوپر خدا کا خلیفہ بن کر نیابتِ الہی کا حق ادا کرتا ہے +

## فصل (۳) انسانی ترقی کی طبی تاریخ

مادی تہذیب کی ترقی، ذہنیات کے تابع ہے شروع شروع میں جب انسان نے اپنی بے بسی کو محسوس کیا تو اس نے اپنے حفاظت اور معاشیات کے لئے چند جانوروں کو اپنے ساتھ انوس کر لیا۔ ان میں سے بعض اس کو خوراک بہم پہنچاتے تھے یا خوراک کی

بہم رسانی میں معاون بنتے تھے۔ بعض چوکیداری کا کام کرتے تھے۔<sup>۹</sup> بعض سواری وغیرہ دیگر احتیاجات متفرقہ کے لئے مفید تھے۔ لیکن ان سب جانوروں کو مغلوں کے لئے اور اپنے آپ کو غیر مطیع دشمنوں سے بچانے کی خاطر بہت شروع ہی میں اسس کو اوزاروں کی ضرورت لاحق ہوتی ہوگی۔ جس کی ابتداء درختوں کی ٹہنیاں توڑ کر بطور لاشی کے استعمال سے ہوتی ہوگی (باقی حیوانات میں ابھی تک کوئی ایسا نہیں ملا جو لکڑی پا اور کسی چیز کو اپنی حفاظت کے لئے بطور اوزار استعمال کر سکا ہو) لکڑی کے بعد عہدِ جرجی کی ابتداء ہوتی۔ جس میں انسان نے پتھر کے بعد سے اور سیدھے سادے اوزاروں سے کام لینا شروع کیا۔ یہ تسخیر مادہ کا پہلا مرحلہ تھا جسے عورت عام میں عہدِ جرجی۔ قدیم کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد پتھروں کے نوکدار اوزار بننے شروع ہوئے اور عہدِ جرجی جدید کا دورہ رڈ + اس سے مدتوں بعد جبکہ آگ کے ادب پر انسان کی دسترس بڑھ گئی تو نرم دھات کے اوزار بنائے گئے اور دیگر معدنیات و فلزات کو بھی استعمال میں لایا گیا ترقی کے ساتھ ساتھ جبکہ حکومت انسان برکائنات "زیادہ زیادہ مستحکم ہوتی گئی تو ضروریات حفاظت کے اوزاروں کے علاوہ زمین کے سامان بننے شروع ہوئے۔ اس طرح سے سونے چاندی اور دیگر دھاتوں سے افضیت حاصل کر کے بالآخر لوہے کا زمانہ آیا۔ جس کی انتہا اب مہذب ممالک میں فولاد پر آکر ہوئی ہے۔

عہدِ جرجی سے عہدِ زلاوی تک

یہاں یہ امر بتلانا غیر ضروری نہ ہوگا کہ ابھی تک بہت سی وحشی اقوام عہدِ جرجی سے آگے نہیں بڑھیں اور ان کے استعمال میں

عہدِ زلاوی

اسی قسم کے پتھر کے اوزار ہیں۔ جو کہ سطح زمین کی تہوں کے نیچے مدفون پائے جاتے ہیں۔ مادی تہذیب کی ترقی مختلف زمانوں میں تقریباً اسی طور سے متعین کی جاتی ہے۔ کہ عہد حجری۔ کانسی کے زمانہ لوہے کے زمانہ اور فولاد کے زمانہ کو ترقی کا معیار مقرر کر کے کسی قوم کی حالت کو ان زمانوں میں سے کسی ایک زمانہ کے ساتھ منسوب کیا جاتا ہے ہے۔ اس سے مراد یہ ہوتی ہے۔ کہ اس زمانہ میں فلاں قسم مادہ کے اوپر انسان کو حکومت حاصل تھی۔

یورپ امریکہ جاپان اور ایک حد تک شہستان کی موجودہ حالت یہ ہے۔ کہ فولاد بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اگر با معان نظر دیکھا جائے تو موجودہ حالت کا انحصار زیادہ تر معدنی کونلہ کے استعمال پر ہے۔ کونلہ کے بغیر قلیل عرصہ میں دنیا کی حالت کا نقشہ پھر وہی ہو سکتا ہے جو کہ فولاد کے استعمال سے پہلے تھا۔ بجلی کی روشنی وغائی انجن وغیرہ سب کا انحصار معدنی کونلہ کے استعمال پر ہے۔ انگلستان کی موجودہ ترقی یافتہ حالت کا اصلی باعث معدنی کونلہ کی کثرت ہے۔ اس سے اس کی تجارت کو فروغ ہے۔ اور یہی اس کی عالمگیر حکمرانی کا بڑا سہارا ہے۔

معدنی کونلہ کیا ہے؟ حرارت الشمس کا جمع شدہ ذخیرہ اور زمانہ گذشتہ کے وافر جنگلوں کی مدفون شکل میں ایک وسیع معدنی قوت! اس لحاظ سے یہ زمانہ بجا طور پر کونلہ کا زمانہ بلکہ زیادہ صحیح کے ساتھ کونلہ کی قوت کا زمانہ کہلاتا ہے۔ اور ہمیں سے ازمینہ طاقت کا آغاز ہوتا ہے۔ جس طرح انسان نے شروع شروع میں مادہ کے اوپر ایک کمزور تسلط

معدنی کونلہ کی طاقت  
استفادہ اور انسانی طاقت  
کا آغاز



جمایا اور مجھ سے بھدے پتھر کے اوزاروں سے ابتدا کر کے (جب کہ اس میں اتنی قوت نہ تھی کہ پتھر کی نوک نکال سکے) اب اس کی حکومت کا یہ حال ہے کہ مادہ کے اجزائے لایہجری تک اسکی رسائی ہے بلکہ ان اجزاء سے بھی چھوٹے برقیے اس کے زبردست ہاتھ کی گرفت سے باہر نہیں ہیں۔ اسی طرح اب کونکہ کی طاقت سے آغاز کر کے کون اٹھا کر سکتا ہے کہ کل کو انسان فطری طاقت کے ان بے حد و حساب ذخیروں پر قابض نہ ہو جائے گا، جو کہ مادہ کے ذرات میں ودیعت کئے گئے ہیں اور جن کے اوپر ابھی اس کو مطلقاً کوئی اختیار حاصل نہیں ہے۔

جو لوگ علوم طبیعیات کی جدید ترقی سے بے بہرہ نہیں ہیں وہ خوب جانتے ہیں کہ ریڈیم اور اسی خاندان کے دیگر افسر ادکی دریافت سے علمی خیالات میں ایک انقلاب عظیم واقع ہوا ہے۔ مادہ کے ہر ایک ذرہ کے اندر طاقت کے ذخیرے موجود رہتے ہیں لیکن انسان کو ان کے اوپر مطلقاً کوئی اختیار حاصل نہیں ہے۔ اب ریڈیم کے انکشاف کے بعد پتہ چلا ہے کہ بعض حالات میں یہ ذخائر خود بخود مفید اور کارآمد شکل میں ظاہر ہوتے رہتے ہیں۔ مثلاً ریڈیم کے اندر سے مادی ذرات (جن کو اصطلاح میں الفا شعاعیں یا ہیلمیم کے ذرات کہتے ہیں) نہایت تیزی کے ساتھ خارج ہوتے رہتے ہیں اور ان ذرات کے آخری نقطہ سے جو صدمہ ریڈیم کے بقیہ حصہ کو پہنچتا ہے اس سے اس قدر حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جتنی کہ ریڈیم کے ہموزن حصہ سے پانی کو پون گھنٹہ میں کھولا سکتی ہے۔ حرارت کے اخراج کی یہ مقدار اس سے کہیں زیادہ ہے، جو کہ مادی کونکہ کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اور اس پر طرہ یہ ہے کہ کونکہ کو تھوڑی دیر

ذرات کے خاتمہ

میں جھک کر ماکھ بن جاتا ہے اور دوبارہ اس سے حرارت کا حصول ممکن ہو جاتا ہے۔ لیکن ریڈیم اسی رفتار سے سینکڑوں برسوں تک حرارت پیدا کرتا رہتا ہے اور اسکے حجم میں کوئی نمایاں تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔

ہم نے ریڈیم کی مذکورہ بالا مثال میں بیان کیا ہے کہ ریڈیم میں سے اوی ذرات نہایت تیزی کے ساتھ نکلتے رہتے ہیں۔ لیکن

ان الفاظ کی تفہیم تادمہ کے لئے اور اس رفتار کے تعین کے لئے جس کا اندازہ صفتی "نہایت تیزی" سے تعبیر کیا گیا ہے ضروری معلوم ہوتا ہے کہ تھوریسی فریڈاشریج کر دی جائے۔ کیونکہ الفاظ کے بالعموم وہی معنی سمجھے جاتے ہیں جو کہ سامع کے

دائرہ سمجھ کے اندر واقع ہوں۔ خواہ حقیقی معنی کچھ اور ہی کیوں نہ ہو ایساں ہماری مراد نہایت تیز سے ایسی تیزی ہے جو کہ تمام ان تحریک اجسام کی تیزی سے کسی سو گئے زیادہ ہے جس سے کہ عام طور پر ہم واقف ہیں۔ جتنی دیر میں آپ صفائی کے ساتھ بیس گن سکتے ہیں (یعنی دس بارہ ثانیہ) اتنی دیر میں ایک ڈاک گاڑی زیادہ سے زیادہ ہزار فٹ چلے گی۔ بندوبست کی گویا اس سے زیادہ مسافت طے کریگی۔ ہوا کی لہر میں جو ایک ثانیہ میں ۱۱۰۰ فٹ چلتی ہیں دو میل طے کریں گی۔ لیکن ریڈیم کا مادی ذرہ اتنی دیر میں ۵ لاکھ میل دوڑ جانے کی قابلیت رکھتا ہے۔ چونکہ ہوا میں سے گذرتے ہوئے وہ بے شمار دیگر مادی ذرات سے ٹکراتا ہے۔ لہذا ان کے اندر سے گذرنا ہوا ان کو چیرتا پھاڑتا جاتا ہے۔ اس لئے واقعہ میں وہ صرف ایک ٹھور سا فاصلہ آگے بڑھ سکتا ہے۔ لیکن رفتار یعنی حرکت کی تیزی ایک الگ چیز ہے اور طے شدہ فاصلہ دوسری چیز

ریڈیم سے اوی ذرات کا خروج اور رفتار

ہے۔ اگر ایک سو روپیہ کی خرید و فروخت کے معاملہ کو آپ پہ گھنٹہ میں طے کریں یہی نصف گھنٹہ میں سو روپیہ خرچ کریں۔ تو آپ کی خرچنے کی رفتار اس مناسب ۴۰ ہزار آٹھ سو روپیہ فی دن ہوگی حالانکہ عین ممکن ہے کہ فی الواقتہ آپ سو روپیہ خرچ کرنے کے بعد کئی دنوں کچھ بھی خرچ نہ کریں۔

ریڈیم کے یہ ذرات ۱۲ ہزار میل فی ثانیہ سے ۶۰ ہزار میل فی ثانیہ یعنی روشنی کی رفتار سے  $\frac{1}{10}$  اور  $\frac{1}{100}$  حصہ رفتار کے ساتھ ریڈیم سے خارج ہوتے ہیں۔ ان کی حرکتی طاقت کا اندازہ لگانے کے لئے آپ کسی معمولی متحرک جسم کی طاقت کا خیال کریں بندون کی گولی کی قوت کا انحصار یہاں کہ عام طور پر معلوم ہے تمام تر اس کی تیز رفتاری پر ہے۔ اگر وہی گولی دو چند رفتار کے ساتھ بندون کے منہ میں سے نکلے تو اس کی طاقت چار چند بڑھ جاتی ہے۔ ۳ گنی رفتار کے ساتھ طاقت و گتے بڑھ جاتے ہیں بالفاظ دیگر طاقت کا زیادتی رفتار کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں گولی کے مقدار مادہ کی کمی بیشی کے ساتھ اسکی طاقت بھی براہ راست گھٹتی بڑھتی ہے۔ ریڈیم کے ذرات گواپنی کمی مادہ کے لحاظ سے بالکل حقیر ہیں لیکن ان کی تیز رفتاری انکی طاقت کو بہت زیادہ بڑھاتی ہے بہانہ کہ جو کام انسان بڑی سے بڑی طاقت کے استعمال سے نہیں کر سکتا وہ یہ ننھے ننھے ذرات اپنی کثیر طاقت کے باعث آسانی کر سکتے ہیں۔

متحرک اجسام کی طاقت کا اندازہ

یہ ضمنی تشریح اس امر کے متعلق تھی کہ انسان نے اب ترقی کرتے ہوئے مادہ کی تقریباً تمام اقسام کو زیر نگین کر کے اپنے سامنے فطری طاقتوں کے بے انداز ڈھائے کی ایک جھلک دیکھ لی ہے۔ اس کی ابتدا کولم کی شکل میں سورج کی جمع شدہ طاقت کے استعمال سے ہوئی ہے۔ لیکن انتہا کے

پیشہ

خیال کے سامنے انسانی دماغ پریشان ہو جاتا ہے۔ جس طرح سب سے پہلی دفعہ آگ جلانے اور دھانی انجن کے بنانے میں انسان کو ہزار ہا برسوں کی محنت اور دماغی کاوش و کاردستی۔ جس طرح پتھر کے بعد سے بعد سے خدایوں سے شروع ہو کر فولاد کے اعلیٰ ترین ہتھیاروں کے بنانے تک کئی صدیاں گزر گئیں اسی طرح اب جبکہ انسانی دماغ قدرت کے ذخائر طاقت کے حلقے سوچنے لگا ہے۔ کون کہہ سکتا ہے کہ آج سے چند صدیاں بعد اگر کوئی غیر معمولی عالمیگہ حادثہ تہذیب کی موجودہ حالت بگاڑنے والا واقعہ نہ ہو گیا تو انسان ان طاقتوں کے ذریعہ وہ وہ کلام نہ کر سکے گا۔ جو آج بڑے سے بڑے سائنس دانوں کے نزدیک بھی ناممکن العمل ہیں۔ جب تک انسان طاقت کے ان ذخیرے کو ہونے والے ذخائر۔ جو ابھی تک انسانی دسترس سے باہر ہیں۔ قابض نہ ہو گا۔ اس کی حالت موجودہ سے بہت کم بدلے گی۔ اور اُس وقت جو حالت ہے وہ ہر ایک ذی فہم پر عیاں ہے کہ چنداں قابلِ اتقار نہیں۔ صدیوں کو ملے جسکے بل بوتے پر تمام تہذیب کا دارو مدار ہے۔ دن بدن کم ہو رہا ہے۔ گویا کہ انسان اپنی پوجنی کو گھٹا رہ رہے۔ یہ سمجھنا اپنے آپ کو دھوکہ میں ڈالنا ہے۔ کہ ہم اپنی علمی معلومات کے سہارے ترقی کر رہے ہیں۔ بلکہ امر واقعہ یہ ہے کہ ہمارے ذخائر دن بدن کم ہو رہے۔ ہائرتی مثال بعینہ ایک ایسی ہستی کی سی ہے جو اپنے زیرِ اصل کو روز افزوں زیادتی کے ساتھ خنجر کر کے خیال کرتی ہے کہ ترقی ہو رہی ہے حالانکہ ایک دن آگ کا جب کہ زیرِ اصل گھٹتے گھٹتے آئینہ کی عکاسیات کے نیچے لے "ہمارے" سے مراد علم ہی فیض انسان ہیں۔ کسی خاص قوم یا ملک کا ذکر نہیں ہے اس طرح کہا کہیں مضمون میں لفظ ہم استعمال ہوا ہے اور متن اس تشریح کے معنی نہیں دہاں ہم سے مراد انسان من حیث النوع ہے۔

ترقی کا غلط تصور

کتنی نہ ہوگا۔ اسوقت آمدنی اور پونجی میں سے بچ کر نیکافرق وضاحت کیساتھ  
 حیاں ہو جائیگا۔ سائنس دانانِ عالم کے سامنے اسوقت موجودہ تہذیب ترقی  
 کے مستحکم کر نیکیے لئے بھی مسئلہ درپیش ہے وہ اس امر پر غور کر رہے ہیں کہ کسی طرح  
 سے قدر کے وسیع ذخائر طاقت کو (جسکی ایک مثال ریڈیم کے ذرات کی ٹرمی  
 ہو حرکتی طاقت کے ذریعہ سمجھائی جا چکی ہے) انسانی منفعت کے لئے بھارت  
 بنایا جائے۔ اسوقت وہ دن بہت دور معلوم ہوتا ہے جبکہ روشنی کی شعاعیں اور  
 اتھیر کی لہریں جو فضا کے بیٹھ میں اجرام فلکی سے آرہی ہیں۔ بالکل انسان کے دست  
 قدرت میں ہونگی۔ لیکن یہ بعد بندہ رشتہ انسانوں کی اصل وحشی حالت اور آجکل کے  
 مہذب انسانوں کی ترقی یافتہ حالت کے بعد سے بہت زیادہ نہیں ہر فکر و اقدام اولیٰ لا باس

### فصل (۴) اعادہ

تھیل اعادہ کے لئے ہم حیوانی اور انسانی ارتقاء کی طبعی تاریخ کا ایک مختصر  
 نقشہ پیش کرتے ہیں جو معاصر قدر و قیمت کی روشنی میں کسی مزید توضیح کا محتاج نہیں۔  
 عالمگیر سجائی مادہ میں کسی نظام شمسی کو نیولا اور مزید انجماد کے ذریعہ سے  
 سورج سیاروں چاندوں اور دیگر اجرام فلکی متعلقہ نظام شمسی کی علیحدگی گرم  
 پیمبل ہوئی زمین۔ درج حرارت کی کمی واقع ہونے سے آبی بخارات کا سطح  
 زمین پر مانع پانی کی شکل میں منجمد ہونا سمندر کے اندر یہ جان مادہ کا حیاتی مادہ میں  
 تبدیل ہونا اور جوٹو بلازم کا عالم شہود میں آنا۔ عالم حیوانات اور عالم نباتات  
 میں مادہ حیاتی کی تفریق حیوانات کا ارتقاء ایک خانہ والے ایلے کیڑوں سے  
 (جنہیں ایک شبکہ والے یا واحد علیہ جانور کہتے ہیں) بہت سے شکبات والے  
 لے یہاں تک کے مطالب پر اس مضمون میں بحث نہیں کی گئی۔ اگلی فترت میں زمین کی پیدائش  
 اور اندرونی حرارت کے عنوان سے باب ہفتم میں کی گئی ہے یہاں ابتدا سے تاریخ کو کھلی کر نیلے سے  
 ان کا اندراج ضروری سمجھا گیا۔

کپڑوں تک تدریجی ارتقاء کے بعد ریڑھ دار اور پھر پیر کے جانور بنیں۔ ان میں سے ایک قسم آبی پھلیاں ہیں۔ دوسری قسم خشکی ترقی دو نولہ پر رہنے والے جاندار مثلاً میڈک۔ تیسری قسم رینگنے والے جانور جو مٹی قسم اڑنے والے جانور یا پتھریں اور سب سے اعلیٰ قسم دودھ پلانے والے جانور کی ہے جن کی مزید تقسیم نوزائیداتوں میں اور کئی جماعتوں میں کی جاتی ہے۔ ارتقائی حیثیت سے دودھ پلانے والے حیوانات میں سے سب سے پوری عمر والا وہ گروہ ہے جس میں بندر، لنگور، بن مانس اور انسان کی قسم کے حیوانات شامل ہیں۔

اس لحاظ سے انسان تیز مخلوق ہے۔ اس کے بعد جیسا کہ متن میں واضح کیا گیا ہے۔ جسمانی ترقی ایک بڑی حد تک مسدود ہو گئی ہے اور آئندہ کے ارتقائی منازل انسان کی مختص قوت یعنی قوت متفکرہ کی زیادتی سے وابستہ ہیں۔ انسانی ذہن کی استثنائی ساخت یعنی انگوٹھے کے باقی تمام انگلیوں کے بالمقابل ہو جانے سے اس کو دیگر تمام حیوانات سے ممتاز کر دیا ہے اور اس کی قوت متفکرہ کے کوششوں نے اس کو

تاریخ  
طبی  
ارتقاء  
حیوانی  
اور  
انسانی

اشرف المخلوقات بنا دیا ہے۔

نسل انسانی کی اس تاریخ کی زبردست شہادتیں فلسفہ ارتقاء قانون انتخاب طبعی اور علم آثار حیوانات مفقودہ کے مطالعہ سے ملتی ہیں۔ وحشی حالت سے آہستہ آہستہ ترقی کرتے ہوئے انسان نے پنجرے کے اوزار بنا کر اپنی طاقت کے سامان بنائے۔ پھر ان اوزاروں کو نوکدار اور عمدہ بنانا سیکھا۔ ازاں بعد جیب آگ کے اوپر حکومت جم گئی تو دھاتوں سے اوزار بنانے شروع کئے۔ یہاں تک کہ تسخیر مادہ میں بڑھتے بڑھتے لوہے اور فولاد کا زمانہ آگیا۔ اب انسانی دماغ کے سامنے ایک عظیم الخان مسئلہ یہ درپیش ہے کہ کونسل کی

محدود طاقت کو (ایک فضول خرچ ہستی کی طرح جس کی بونجی زیادتی خرچ سے دن بدن گھٹتی جاتی ہے) کی بولا کر نیچے بغیر خرچ کرنے اور وہ روز بہ روز گھٹنے کی بجائے جبکہ کونک کی کمی سے تہذیب کی بنیادیں منہ زلزل ہو جائیں گی۔ طاقت کے مخفی خزانوں اور وسیع ذخائر کو (جو ذرات مادہ کے اندر موجود ہیں۔ اور جن کی ایک حیرت انگیز مثال ریڈیم کے انکشاف سے حاصل ہو گئی ہے) استعمال کرنے کے عملی ذرائع تیار کئے جائیں اور گو وہ دن ابھی بہت دور ہے لیکن سائنس کی چشم بنیاد سے اوچل بھی نہیں ہے۔ واللہ اعلم بالصواب

## باب ہفتم زمین کی پیدائش اور اندرونی حرارت

نجزیہ

- ۱۔ زمین کی پیدائش میں آگ ہے۔ تحقیق زمین اور تحت الارض تشعشات بشریح مطاعبہ۔
- ۲۔ خلقت زمین کے مطلق ایک علمی قیاس، طلحی عالم یعنی مسئلہ تخلیق عالم لائیس کا نظریہ سجاہی۔ نظام شمسی کی ابتدا۔ شواہد تائیدی۔ جدول اوزان مخصوصہ اور لو نظام شمسی۔ نظریہ سجاہی کی سلوگی۔ اللہ تعالیٰ کی حکمت بالغہ کا اعتراف الہیات کے نادان و اہست +

- ۳۔ زمین کی اندرونی حرارت کے پانچ ثبوت + غروب عالم کی ایک شلال زمین کی موجودہ شکل اور تجربی حرکت سے استدلال۔ براکین (آتش فشاں پہاڑوں) کی آتش تصدین۔ مخروطیہ اور اجازتاری کی کثرت۔ گرم چشمہ اندرون زمین میں گرمی کی پختہ ادارہ لائیزر ایصال حرارت۔ لارڈ کیلون کا کارنامہ۔ زمین کی عمر +

## ۱۔ زمین کی استثنائی حالت مستند لرزہ کی اہمیت

زمین کے پیٹ میں آگ ہے۔ کبھی کبھی یہ آگ اس کے مختلف کوہستانی اجزاء میں سے پھوٹ نکلتی ہے۔ اس کے اُتار میں سے آگ کے شعلے اور لاوا (مُل) یعنی پگھلے ہوئے معدنیات حجریات اور مذاپ موادِ زمین کے سیلاب بہ سکتے ہیں جو شہروں اور حیوانات کو فنا دیتے ہیں۔ اور جب اسکا اندرونی زبجان زردروں پر ہوتا ہے، تو یہ تباہی سے پانوں کے نیچے بیدار لرزاں کی طرح کانپتی ہے، اور ہمارے اُس اعتماد کو جو اس کی پختگی اور استتھال کے متعلق ہمارے ذہنوں میں جانشین ہوتا ہے بے رحمی کے ساتھ تھوڑی دیر کے لئے مٹا میٹ کر دیتی ہے۔ ہم انکی ظاہریت پر فریفتہ ہو جاتے ہیں اور اسے خلص صادق سمجھ کر اس کے اوپر بستے ہیں۔ سر بفلک عمارات تعمیر کرتے ہیں۔ اور بغیر کسی قسم کے فکر اندیشہ کے اس کے اوپر چلتے پھرتے ہیں۔ لیکن جس طرح بعض اوقات ایک صادق دوست بھو فانی کا مرتکب ہو جاتا ہے۔ زمین بھی ہمیں اُٹھکا دیکھاتی ہے۔ اور ہمارے اعتماد اور خوش عقیدگی کو حرفِ غلط کی طرح باطل کر دیتی ہے۔ سمندر زمین کے اوپر چڑھتا ہے اور بعض مقامات پر زمین سمندر کی تہ سے ابھرتی ہے۔ آبادی کی جگہ برپا دی اور نیست کی جگہ بہت کے جلوے دیکھنے میں آتے ہیں اور ہیں زمین کی اندرونی حرارت کے کرشمے دکھا جاتے ہیں۔

لہاں ٹھنڈی مژدہ زمین اور کہاں بھٹی سے بھی زیادہ گرم اور ہونڈ



و مفروضہ خیالات سے بھی زیادہ طاقتور سوائے اسکے کچھ نہیں۔  
کہ سائنس دانوں نے وہی قیاسات دوڑا کر زمین کی اندرونی حرارت  
کا شور مچا رکھا ہے!

ایک معمولی انسان کو ایسے خیالات بہت پریشان کر سکتے ہیں  
اور وہ گاہ بگاہ کی آتش فشاںیاں، نیچے اوپر کر دینے والے  
زلزلے، بھلا کر اپنے دل کو ایسی ہی طفل تسلیاں دیتا ہے کہ زمین جیسپر  
ہم رہتے بہتے ہیں، بالکل بے ضرر اور ٹھنڈی ہے۔ لیکن مختلف طریقوں  
سے اب یہ امر پایہ ثبوت کو پہنچ چکا ہے کہ اندرون زمین آگ سے بھی  
زیادہ گرم اور پُر زور ہے۔ ہم نے اردو خواں اصحاب کے لئے ان تفرق  
شواہد کو یکجا جمع کر دیا ہے۔

**تشریح مطالب** { یہ شواہد دو نوع میں تقسیم کئے جاسکتے ہیں (۱) قیاسی  
اور (۲) عینی یعنی وہ جن کا انحصار مشاہدہ کے اوپر  
ہے۔ یہ امر صاف ظاہر ہے کہ ہمیں براہ راست زمین کی اندرونی حالت  
کا بہت تھوڑا بلکہ نہ کے برابر پتہ لگ سکتا ہے۔ مختلف ذرائع سے انسان  
کی رسائی سطح زمین کے نیچے صرف چند ہزار گزوں تک ہو سکتی ہے حالانکہ  
زمین کا نصف قطر چار ہزار میل کے برابر ہے۔ اس لئے تمام اعداد علی  
صرف بالواسطہ زمین کی اندرونی حرارت کو ثابت کر سکتے ہیں۔ ان میں سے  
قیاسی شواہد زمین کی گزشتہ تاریخ سے متعلق ہیں۔ ان کی مدد سے  
ہم حرارت زمین کے گزشتہ اشارات کا مطالعہ کرتے ہیں۔ بخلاف اسکے  
عینی شواہد وہ ہیں جن کا ظہور ہم اپنی آنکھوں کے سامنے مشاہدہ کر سکتے ہیں  
زمین کی اندرونی حالت کے متعلق معلومات انسانی کا ملخص آئندہ صفحہ ۱۱۵  
میں مجملہ دیج ہے۔

اور جو ایک طرح سے گذشتہ عظیم الشان ذخیرہ حرارت کے باقیات  
الصالحات شمار کئے جاسکتے ہیں۔

قیاسی ثواب میں سے اولین زمین کی پیدائش کے متعلق ہے۔ دراصل  
یہ بحث تمام عالم کی پیدائش سے متعلق ہے۔ تخلیق عالم کا موضوع بہت  
وسیع ہے۔ انشاء اللہ العزیز اس کتاب کے دوسرے حصہ میں ایک  
مکالمہ عنوان سے اس پر بحث کریں گے۔ اور اس میں مختصر اہم  
قیاسات کا استحصاء کریں گے، جو کہ آج تک کائنات کی ابتدا کی سبب  
عالم نے پیش کئے ہیں۔ لیکن یہاں طوالت کے ڈر سے ہم مزید  
کے متعلق بالاختصار ایک اہم نظریہ کے بیان کرنے پر اکتفا کرتے ہیں  
جسے اصطلاح میں لاپلیس کا نظریہ سحابی کہتے ہیں:

مختلف قیاسات کی بنا پر خیال کیا جاتا ہے کہ آج سے لاکھوں  
زمانے قبل تمام عالم ذرات کی شکل میں تھا۔ یعنی فضائے محیط  
صرف ذرے ہی ذرے تھے۔ ان کے سوا اور کچھ قلمہ اجرام فلکی ابھی ناپید  
ہوئے تھے۔ یہ ذرات آپس میں تجاذب مادی کے باعث اکٹھے رہتے  
حتیٰ کہ ان کے ٹکرائے اور باہم رگڑ کھانے سے ان کا درجہ حرارت  
درجہ حرارت درجہ ابھڑاؤ تک پہنچ گیا اس قدر زیادہ گرم ہو گیا  
بعد میں بچ تمام مادہ سحابی شکل میں منتقل ہو گیا۔ یعنی جو ابجزرے حرارت کی  
وجہ سے پیدا ہوئے تھے۔ ان میں انجماد شروع ہو گیا۔ مزید اتنا حرارت  
سے اس سحابی مادہ کی کثافت بڑھتی گئی۔ حتیٰ کہ اس عظیم الشان گروہ سحابی  
کے خط استواء کے قریب جہاں اشعاع حرارت کا اثر سب سے زیادہ تھا  
مختلف ٹکڑے علیحدہ ہونے شروع ہو گئے۔ جن سے بڑے بڑے سورج بن

گئے۔ اور جنہیں ہم ستارے یا ثوابت کہتے ہیں۔ ان عظیم نشان مکروں میں سے ایک ٹکڑے کا نام سو بج ہے۔

۱۔ جوں جوں سو بج کی حرارت عمل اشعاع سے فضا میں منتشر ہوتی گئی اس میں سے اور چھوٹے چھوٹے حلقے یعنی ٹکڑے ٹکڑے وقت علیٰ ہوتے گئے۔ جن کو ہم سیارے کہتے ہیں۔ سب سے پہلا ٹکڑا اس وقت سو بج کے مرکز سے پورے تین سو کروڑ میل دور ہے۔ اسے پنجون کہتے ہیں۔ اس سے قریب یورنیس ۸۷ کروڑ میل کے بعد پرتہ۔ زحل ۸۸ کروڑ میل پرنستری ۸۹ کروڑ پر مریخ ۹۳ کروڑ۔ زمین ۱ کروڑ۔ زہرہ ۲ کروڑ اور عطارد ۳ کروڑ میل پرتہ اس کے علاوہ سو بج میں سے اور بھی بہت سے ٹکڑے نکلے ہوئے ہیں جن میں سے بعض مریخ اور مشتری کے درمیان چھوٹے چھوٹے سیارے ہیں، اور بعض دھار تار سے اور شہاب ثاقب بنے ہوئے ہیں۔ اس سے صاف ظاہر ہے کہ شروع میں سو بج کا سماجی مادہ کم از کم پنجوں کی حدود تک پھیلا ہوگا۔ جو بعد ازاں ٹکڑا کر اتنے افراد میں منقسم ہو گیا جو ازاں بعد ان سیاروں میں سے اور ٹکڑے علیحدہ ہوئے۔ جو مثل ہمارے چاند کے ان کے ارد گرد گھومتے لگ گئے اور اس طرح موجودہ وقت تک نظام شمسی کی تکمیل اس حد تک پہنچ گئی ہے۔

شواہد تائیدی { اس حیرت انگیز سادہ نظریہ کے متعلق صرف یہ کہنا باقی ہے کہ نظام شمسی اور تاروں کے متعلقہ شواہد

جدید سب کے سب

پہلی دلیل - ۱۔ ایک بڑی حد تک اس کی تائید کرتے ہیں۔ تقریباً تمام افراد نظام شمسی ایک ہی سمت میں گھوم رہے ہیں۔ مستثنیات صرف چند ایک

پلے حیثیت افراد میں۔ سیارگان اور ان کے بہت سے چاندوں کے مدار تقریباً ایک ہی طبقہ میں ہیں۔ علاوہ اس کے ایک دوسری دلیل ۲۔ بڑا وسیع ثبوت مختلف سیارگان اور ان کے چاندوں کے وزن مخصوص کا تفاوت ہے جو کوئی اس نظریہ پر غور کرے گا اُس کے لئے یہ بات عیاں ہوگی کہ نظام شمسی کے اصلی سماجی کرہ میں جب کہ وہ اپنے خور کے گرد گھوم رہا ہوگا۔ طبعی طور پر بھاری ذرات مرکز کی طرف اور ہلکے ذرات سطح کے اوپر آگئے ہوں گے۔ اس لئے جوں جوں درجہ انجاء بڑھتا گیا اور اصلی سماجی کرہ سے بیرونی حلقے جدا ہوتے گئے۔ کشیتادہ بنسبت بیرونی افراد کے اندرونی افراد نظام شمسی میں زیادہ ہوگا۔ بالفاظ دیگر اگر یہ نظریہ صحیح ہے تو سیارگان کا وزن مخصوص بتدریج باہر سے اندر کی طرف بڑھتا جائیگا

موجودہ زمانہ میں علمی تحقیقات کی ترقی کے ساتھ نظام شمسی کے سب افراد کا وزن مخصوص دریافت ہو چکا ہے۔ اس لئے ہم ایک حد تک اس نظریہ کو پرکھ سکتے ہیں۔ ذیل میں ہم نے نظام شمسی کے سیاروں اور سورج کا وزن مخصوص درج کیا ہے۔ لیکن مقابلہ کرتے وقت قطعی اسے قائم کرنے سے پیشہ مفصلہ ذیل امور مد نظر رکھنے چاہئیں۔

اولاً درجہ حرارت کے تفاوت کے باعث وزن مخصوص کا مقابلہ صحیح طور پر نہیں ہو سکتا اگر سب سیارے اور چاند یکساں گرم ہوں تو ابستہ ان کے اوزان مخصوص میں کمیوں سے لیکر سورج تک تدریجی ترقی ہونی چاہیے۔ لیکن چونکہ

لئے چاندوں کے وزن مخصوص اور سورج کے وزن مخصوص کے درمیان بڑا فرق ہے اور ان کے

طرح دیگر سیاروں کے وزن مخصوص میں بڑا فرق ہے۔

۱۱ سورج، چاند سیاروں کے اوزان مخصوصہ

ان کے درجائے حرارت بالکل مختلف ہیں۔ اس لئے اس سبب سے  
بھی کچھ نہ کچھ فرق ہونا لازمی ہے۔

دویم۔ دُور کے سیاروں اور سورج کا صحیح حجم اور وزن صحت کے ساتھ  
بوجوہات چند دریافت نہیں ہو سکا۔ اس لئے ان کے وزن مخصوص کے  
مستقل قطعی رائے نکالنا قبل از وقت ہے۔

جدول اوزان مخصوصہ افراد نظام شمسی۔ ان امور کو مدنظر  
رکھ کر نظام شمسی کے اوزان مخصوصہ کی مفصلہ ذیل جدول کا مطالعہ کرنا چاہیے،  
سورج کا وزن مخصوص ۵۰۰۰ درجہ حرارت اور دیگر ضدوجہات کے باعث

عطارو ۱۶۲ اس کا حجم صحت کے ساتھ دریافت  
نہیں ہو سکا۔

زہرہ ۱۱۲ اس جدول میں زمین کے وزن  
مخصوص کو اکائی مان کر باقی افراد کا  
وزن مخصوص لکھا گیا ہے۔ چونکہ زمین  
۵۰۰۰ کا وزن مخصوص بمقابلہ پانی کے  
۱۰۰۰ ہے۔ اس لئے باقی اجرام کا وزن  
مخصوص بمقابلہ پانی نکالنے کے لئے  
جدول کے وزن مخصوص کو ۱۰ سے  
ضرب دینا چاہیے۔

زحل ۹۵  
یورنیس ۹۴

اس جدول میں ویسی تدریجی ترقی نہیں پائی جاتی جیسی کہ نظریہ کے عین مطابق ہونی چاہیے۔ لیکن پھر بھی وجوہات ذہن کو نظر رکھ کر زحل سے زہرہ تک ویسی ہی تدریجی ترقی پائی جاتی ہے۔ قطع نظر اس کے یہ اوصاف ظاہر ہے۔ کہ جہاں سورج کے درجی سیارے۔ سنگ خارہ کی طرح وزنی ہیں۔ وہاں بیرونی سیارے کاک کی مانند ہلکے ہیں۔

تیسری دلیل ۳۔ لاپیس کے نظریہ سبحانی کے براہ راست ثبوت وہ مشاہدات ہیں۔ جو کہ فی زمانہ رصد گاہوں میں دوربینوں اور دیگر آلات فوری کی مدد سے کئے جا رہے ہیں۔ مثلاً اس وقت بھی فضا میں بہت سے سبحانی کرے موجود ہیں۔ جن کو انگریزی اصطلاح میں نیبولا کہتے ہیں۔ یہ سورج سے کئی گنی زیادہ گرم ہیں۔ سورج کا درجہ حرارت صرف ۵۰۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہے۔ لیکن بعض ستارے اور سبحانی کرے جالیٹس ہزار درجہ سنٹی گریڈ بلکہ زیادہ گرم ہیں۔ گویا کہ ہمارا آفتاب ان کے مقابلہ میں ایک ٹھنڈا مادی گولا ہے۔ نئی نئی دُنیاں ہر روز پیدا ہو رہی ہیں اور کئی پرانی دُنیاں اور سورج ہماری آنکھوں کے سامنے کتمِ عدم میں جا رہے ہیں۔ اگر یہ مشاہدات صحیح ہیں تو صاف ظاہر ہے۔ کہ جو باتیں ہم اپنے نظامِ شمسی اور کہ زمین کے متعلق کروڑوں برس پہلے خیال کرتے ہیں۔ بعینہ ویسی ہی رازِ ابھی تک۔ اور بہت سے اجرامِ فلکی کے اوپر گزرتی ہے۔

بہر کیف یہ نظریہ قطعی طور پر صحیح ہو یا غلط اتنا ضرور ہے کہ اس سے زیادہ اور کوئی قیاس حالاتِ پیش نظر کی ایک سلسلہ میں تطبیق نہیں کر سکتا۔ اور اس سے زیادہ اس کی سادگی اس کی مصدق ہے۔

اس میں مادی ذرات اور تجاذب مادی کے سوا اور کسی چیز کی ضرورت نہیں ہے کشش مادی کی وجہ سے خود بخود ان ذرات میں حرکت پیدا ہو جائے گی۔ حرکت کا نتیجہ حرارت ہوگا اور اس کے بعد سارا کھیل بغیر کسی شے کی بیرونی مدد کے ہوتا رہیگا۔

خالق انصاف و مساوات کی پیروی کا لہجہ پر انسان جتنا عاشق ہوگا،  
 سناٹے کا منصوبہ دشمن کے کام میں صرف کرنا نہیں ہوگا۔ سائنس دان عاجزی اور  
 خلوص نیت کے ساتھ خالق کی قدرت کا اعتراف کرتے ہیں۔ اور اس  
 کی عظمت اور دانائی کے مدح رہتے ہیں۔

بجائے اس کے کہ آپ اپنے خالق کو ہر وقت ایک نئی دنیا کے بنانے اور پرانی دنیاؤں کے بگاڑنے میں مصروف خیال کریں۔ کیا یہ بدرجہا زیادہ احسن نہیں ہے کہ آپ اس حکیم کی حکمت کو ہمیشہ گونا گون اموراتِ مہمہ میں مصروف سمجھیں جو کہ انسانی اور اک سے باہر ہیں اور اس کارخانہ دُنیا کی تخلیق کا اصل کسی گزشتہ وقت کے ایک کٹن فیکٹری کے ذمہ لگا دیں۔

بعض لوگ یہ بھی خیال کرتے ہیں کہ جب قانون کے مطابق دُنیا خود بخود

پیدا ہوتی جاتی ہے۔ نو خدا کی کیا ضرورت ہے۔ لیکن یہ حیات اور ناقص  
 العقل کا ثبوت ہے۔ مادہ کے ذرات اور ان میں تجاذب کی غامضیت کا  
 پتہ اکر نے والا کون ہے؟ سائنس لاکھ سا دگیاں تلاش کرے۔ لیکن ہر ایک  
 بات کی ابتداء کے کار کے لئے اسی واحد لم نزل اور حاکم الحاکمین کا محتاج  
 ہونا پڑتا ہے۔

## زمین کی اندرونی حرارت کے پانچ ثبوت

سائنس کے اس عظیم الشان قیاس کے مطابق کڑوا ارضی دھور سابقہ میں آگ کی طرح گرم تھا۔ اس کی کوئی ٹھوس سطح نہ تھی۔ لوہا۔ سونا۔ پتھر۔ مٹی سب کے سب اس کے اندر اور باہر گرمی سے کھول رہے تھے۔ لیکن آہستہ آہستہ کروڑوں برس کے عرصہ میں اشعاع حرارت کے عمل سے یہ گرمی باہر تـزائل ہو گئی اور آج ہم ایک ٹھنڈی سطح کو دیکھ کر یہ غلط نتیجہ نکالتے ہیں کہ زمین میں اپنی اصلی یا ذاتی حرارت نہیں ہے!

تفہیم مطلب کے لئے آپ لوہے کے تین چھوٹے بڑے گولوں کو آگ میں ڈالکر انکارہ کی طرح سُرخ کر لیجئے۔ اور پھر آگ سے باہر نکال کر انہیں ہوا میں رکھ دیکھئے۔ آپ دیکھیں گے کہ سب سے چھوٹا گولا بہت جلد اس قابل ہو جائے گا کہ اسے ہاتھ میں پکڑا جاسکے۔ حتیٰ کہ تھوڑی دیر کے بعد بالکل ٹھنڈا ہو جائیگا۔ لیکن باہر کی سطح ٹھنڈی ہو جانے کے بعد بھی اس کے اندر حرارت موجود رہیگی۔ اوسط گولا اس کے بعد ٹھنڈا ہوگا اور بڑا گولا ایک عرصہ تک گرم رہیگا۔ لیکن خواہ وہ آج ٹھنڈا نہ ہو۔ ہم کو یقین ہوگا کہ تھوڑے عرصہ کے بعد ضرور چھوٹے گولوں کی طرح ٹھنڈا ہو جائیگا۔ اگر ان تینوں کو توڑ کر دیکھا جائے تو باہر کی نسبت ان کے اندرونی حصے بدرجہا زیادہ گرم ہونگے۔ وجہ صاف ظاہر ہے باہر ٹھنڈی ہوا کے لگنے اور عمل اشعاع کے ذریعہ حرارت جذبی سلب ہو جاتی ہے لیکن اندرونی حصے اور بالخصوص مرکزی حصہ باہر کی نسبت سے



محفوظ ہوتا ہے۔ اس لئے اس کی گرمی بتدیج زائل ہوتی ہے۔  
 آپ گرم راکھ میں ایک آہنی گولی ڈال دیں۔ راکھ باہر سے ٹھنڈی بن جائے گی۔ لیکن ایک عرصہ تک اندر کی راکھ گرم رہے گی۔ اور گولی بھی گرم رہے گی۔  
 بعینہ یہی مثال چاند زمین اور سورج کی ہے۔ چاند ہماری مثال کا جھوٹا گولا ہے۔ جو کہ ایک عرصہ ہوا ٹھنڈا بن چکا ہے۔ اس کی دیرینہ گرمی کا ثبوت اس کی سطح پر آتش فشاں پہاڑوں کے بے شمار دھانے ہیں، زمین اوسط گولا ہے۔ جس کی سطح ضرور ٹھنڈی ہو گئی ہے۔ لیکن مرکز ابھی گرم ہے۔ سورج سب سے بڑا گولا ہے۔ جو ابھی تک بالکل گرم ہے۔ لیکن اگر اور اسباب حرارت کے قیام کے لئے پیدا نہ ہو جائیں۔ تو عمل اشعاع سے کل زمین کے مرکز تک ٹھنڈا بن جائے گی باری ہے۔ اور ہر سوں سورج کی۔ جس کے بعد موجودہ لحاظ سے حقیقتاً دنیا کی بربادی ہو جائے گی (ظاہر ہے کہ اس کل اور ہر سوں میں کروڑ ہا ہر سوں کا عرصہ درکار ہے!)؛ لیکن راکھ کی طرح جہاں زمین کی بیرونی سطح سرد ہو گئی ہے۔ اس کا اندرونی حصہ ابھی گرم ہے۔ جیسا کہ اس مضمون کے آخری حصہ میں ثابت کیا جائیگا۔

طلوع و غروبِ عالم کا مضمون اس قدر وسیع ہے کہ مبسوط ضخیم کتب بھی اس کی تشریح کے لئے ناکافی ہیں۔ ہم نے صفحات بالا میں مجملۃ نظام شمسی کی ابتداء اور انتہا پر بحث کی ہے اب صرف یہ کہنا باقی ہے کہ ستارے (نام نہاد ثوابت) جو دراصل ہمارے سورج کی مثل عظیم الشان کرہائے ناری ہیں (ہمارا سورج گروہ ستارگان کا ایک

ادنی ٹھنڈا اور زوال پذیر فرد ہے) فضائے بسیط میں پیدا بھی ہو رہے ہیں اور ٹھنڈے و تاریک بھی پڑ رہے ہیں۔ ظفر نے سچ کہا ہے۔

روزِ معمرہ ہستی میں خرابی ہے ظفر

ایسی بستی سے تو ویرانہ بنا یا ہوتا

دو مردہ ٹھنڈے تاریک، سو بچ آپس میں ٹکراتے ہیں۔ تصادم کی رگڑ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ نتیجتاً ایک جم بن کر منور اور گرم ہو جاتے ہیں۔ اشعاع حرارت کے باعث پھر حرارت کھودیتے ہیں اور ایک عرصہ تک ٹھنڈے ہونے کے دوران میں پیدا شدہ سیاروں کی رونق اور آبادی کا باعث رہ کر پھر مردہ ہو جاتے ہیں حتیٰ کہ اتفاقاً حرکت اور جذب مادی کے طفیل پھر اپنی مثل کسی دوسرے مردہ سورج یعنی ستارے سے ٹکرا کر حیات چند روزہ کا نیا دور شروع کر دیتے ہیں۔ نیست ہے تہا اور قائم سے نیست و نابود ہونے کا یہ سلسلہ قائم رہتا ہے اور قائم رہیگا یہاں تک کہ مشیتِ ایزدی سے کوئی نئی بات پیدا ہو جس کا علم انسان کو حاصل نہیں ہے اور شاید آئندہ بھی حاصل نہ ہو سکے +

دوسرا قیاسی ثبوت زمین کی سابقہ عظیم الشان حرارت کا اس کی موجودہ شکل ہے + جیسا کہ سب کو معلوم ہے زمین بدور کرہ نہیں ہے۔ بلکہ قطبین کے اوپر چھٹی ہے۔ اور خطِ استوا کے اوپر ابھری ہوئی ہے۔ یعنی قطبی قطرِ استوائی قطر سے (تقریباً ۲۸ میل) چھوٹا ہے۔ یہ ایک تجربی امر ہے کہ اگر ایک کرہ کو کسی محور کے گرد جو کہ اس کے مرکز میں سے گزرتا ہو گھمائیں۔ تو اس کی شکل صحیح طور پر کرومی نہیں رہتی۔ بلکہ ایک ایسے کرہ کی سی ہو جاتی ہے۔ جس کا محوری قطرِ استوائی

قطر سے چھوٹا ہوتا ہے زمین کی حالت بعینہ ایسی ہے۔ لیکن ایک ٹھوس کرہ پر گردش کا اثر اس قدر نہیں ہو سکتا۔ جس قدر کہ مائع کرہ پر ہو سکتا ہے۔ اس لئے صاف ظاہر ہے کہ اگر نظر بنیاد کو ازمنہ سلف میں دوڑایا جائے۔ تو زمین ایک وقت پر ضرور ایسی نہ ہوگی۔ جیسی کہ آج ہے۔ اُس وقت زمین ایک مائع کرہ ہوگی جس میں گردش کے باعث یہ تغیر وقوع پذیر ہو گیا ہوگا۔

ہم نے ایک علیحدہ مضمون (زمین کی حرکت محوری کے بعض اہم نتائج) میں اس بحث پر شرح و بسط سے لکھا ہے اس لئے یہاں اتنے اختصار پر اکتفا کرتے ہیں۔ اُس مضمون میں شبہ کرہ کی دونوں شکلوں (دوسری شکل لیوں کی سی ہوتی ہے) تجربہ کی تفصیل اور زمین کی گذشتہ حالت پر حرارت کے نقطہ خیال سے مفصل بحث کی گئی ہے۔ علاوہ ازیں ارتقائے مہ و جزری کے بہت سے نظریے بھی بحث کیے ہیں۔ اور اُس کی رُو سے یہ امر بتایا ہے کہ ایک زمانہ میں ہماری دنیا کا دن اس کے مہینہ سے بڑا ہو کر سال کے برابر ہو جائیگا۔ اور آخر الامر چاند زمین سے اور زمین سورج سے ٹکرا کر یا اس میں گر کر کالعدم ہو جائے گی۔

اب ہم ان شواہد کا ذکر کرتے ہیں۔ جن سے زمین کے اندرونی حصص میں آج تک بھی حرارت کے وجود کا ثبوت ملتا ہے۔ سب سے پہلے آتش فشاں پیٹروں کی زبردست آتشیں تصدیق ہے جس سے کسی کو بھی انکار نہیں ہو سکتا۔ سطح زمین کے اوپر بہت سے سوراخ اور ممر ایسے ہیں جن میں سے بھی کبھی زمین کے اندر سے آتشیں مادہ یعنی لاد اچھلی ہوئی چٹانیں اور پانی

ان سب بیانات سے یہی پتہ چلتا ہے کہ زمین کے اندر ابھی تک حرارت موجود ہے اسکا مظہر آتش فشاں پہاڑ اور ان کے تتمہ زلزلے ہیں :

آتش فشاں پہاڑوں اور زلزلوں کا سلسلہ اس قابل ہے کہ اُردو زبان میں اس کے متعلق نہ صرف ایک پورا مضمون بلکہ ایک ضخیم کتاب لکھی جائے :

**گرم چشمے** { موجودہ زمانہ میں زمین کی اندرونی حرارت کا دوسرا ثبوت گرم چشمے اور کھولتے ہوئے پانی کے قدرتی چشمے ہیں جو کہ نہ صرف گرم ممالک

میں ملتے ہیں بلکہ سرد ملکوں میں بھی اسی کثرت سے پائے جاتے ہیں مثلاً ہندوستان

کا نگڑہ کے پہاڑوں میں بہت سے ایسے چشمے موجود ہیں۔ دریائے بیاس کا منبع اسی قسم کے گرم پانی کا ایک کنڈ (تالاب یا چشمہ) وادی کلہ میں واقع ہے انگلستان

میں گرم پانی کے مشہور چشمہ اتھ شہر کا درجہ حرارت تقریباً ۵۰ درجہ سی گریڈ ہے۔

اسی طرح خلع گرگانوں میں بھی گرم پانی کا ایک چشمہ ہے۔ (روایتاً یہ چشمے بہت پاک اور صحت بخش تصور کئے جاتے ہیں) بعض چشموں کا پانی اتنا گرم ہوتا ہے کہ ان

میں جاوے جاساں اُبالے جاسکتے ہیں :

پانی کے گرم چشموں کے متعلق ایک بات یاد رکھنے کے قابل یہ بھی ہے کہ یہ فوری

طور پر آتش فشاں پہاڑوں کے قرب ہی میں نہیں ہوتے۔ بلکہ ان سے بہت دور

کے علاقوں میں بھی پائے جاتے ہیں :

۳۔ تیسرا ثبوت سطح زمین کے نیچے مختلف مقامات پر براہ راست درجہ حرارت

کی پیمائش سے حاصل ہوتا ہے۔ زیر زمین مشاہدات کا شخص یہ ہے کہ سطح سے

بالا وسط ساٹھ اسی فٹ نیچے تک درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔ اس کے بعد ایک ایسی تہ آتی ہے۔ جہاں سال بھر درجہ حرارت میں کوئی تغیر نہیں واقع ہوتا

وہاں ہمیشہ یکساں حرارت رہتی ہے۔ اس کے بعد سب سے عجیب بات یہ ہے

کہ درجہ حرارت گھٹنے کی بجائے بڑھتا ہے۔ آج تک اس ازدیاد کی کوئی ابتداء نہیں پائی گئی۔ اور نہ صرف درجہ حرارت بڑھتا ہے۔ بلکہ فاصلہ کے ساتھ ازدیاد درجہ حرارت کی نسبت تخمیناً سب جگہ یکساں ہوتی ہے۔ گو بعض مخصوص مقامات مثلاً آتش فشاں پہاڑوں اور گرم چشموں کے قرب میں یا مستقل برف کی تہوں کے نیچے درجہ حرارت کم و بیش بڑھتا ہے :

اجمالی طور پر ان مشاہدات کی تشریح یہ ہے، سوچ کی گرمی سے حرارت کی ایک چھوٹی لہر روزانہ کے وقت سطح زمین کے نیچے سرایت کرتی ہے۔ اسی طارفت کے وقت اس کے بعد وقت اندر سے باہر کی طرف گری زائل ہوتی ہے۔ بنا بریں تشریح ارض میں سوچ کے طلوع و غروب کے باعث چند فٹ فاصلہ تک حرارت بڑھتی گھٹتی رہتی ہے۔ علی ہذا التیاس سال بھر میں گرمی کی ایک بڑی لہر موسم گرما میں زمین کے اندر کی طرف جاتی ہے۔ اور یہ گرمی موسم سرما میں زائل ہوتی رہتی ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سطح سے نیچے ساڑھے اسی فٹ تک سوچ کی گرمی کی وجہ سے درجہ حرارت بتدریج نیچے جاتے سے گھٹتا رہتا ہے۔ کیونکہ اوپر کی تہیں بہ نسبت نیچے کے زیادہ حرارت حاصل کرتی ہیں۔ گو یہ سمجھنا بہت دلچسپ ہے لیکن اس ابتدائی تشریح کے بعد ہمارے نفس مضمون کو اس کے کچھ تعلق نہیں ہے اگرچہ اس کے بعد کے مشاہدات بہت اہم ہیں :

**ایصال حرارت** حرارت کے قوانین کے مطابق زمین کی اندرونی

اور اس کا نتیجہ یہ ہونا چاہیے کہ جوں جوں ہم نیچے کھودتے جائیں۔ درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ مشاہدہ اس امر کی تصدیق کرتا ہے۔ جہاں تک سوچ کی یومیہ اور سالانہ حرارت کی لہروں کا اثر ہے۔ وہاں تک زمین کی

اصلی گرمی کا اثر محسوس نہیں ہوتا۔ لیکن اس حد سے پرے صرف زمین کی اندرونی حرارت کا اثر محسوس ہوتا ہے (سورج کی گرمی زیادہ فاصلہ تک اس لیے سرایت نہیں کر سکتی کہ زمین اتصال حرارت کے لحاظ سے نہایت ہی ناقص واقع ہوئی ہے۔ اس میں گرمی نہایت دقت کے ساتھ ایک مقام سے دوسرے مقام تک سرایت کرتی ہے۔ گرم لاوا کی تہ باہر سے ایک دو روں بلکہ چند لغنتوں ہی میں نکلے پاؤں چل سکنے کے قابل ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ لیکن اندر سے مدتوں گرم رہتی ہے۔ مثلاً اگر ایسے منجھلاوا کی بیرونی سطح کے نیچے سو راخ نکال کر ٹکڑی کی چھڑی داخل کی جائے۔ تو وہ جل جاتی ہے۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ زمین کی چٹانیں ایصال حرارت کے راستہ میں کب قدر مزاحمت پیش کرتی ہیں) اس مزاحمت کی تشریح پروفیسر فوربس نے اونیورسٹی اس طریقہ سے کی تھی۔ انہوں نے تین مختلف قسم کی چٹانوں میں مختلف گہرائیوں پر متعدد مقیاس لحرارت گاڑے۔ جو مقیاس لحرارت (درجہ حرارت پیمائش) سطح زمین سے ۲۲ فٹ نیچے گاڑے گئے تھے انہوں نے موسم گرما کی حرارت کی لہر کا پتہ علی الترتیب تینوں چٹانوں میں ۲ جنوری ۲۵ دسمبر اور ۴ نومبر کو دیا۔ یعنی اس گہرائی پر کے مقیاس لحرارت کا زیادہ زیادہ درجہ حرارت ۲ جنوری وغیرہ کو ہوا۔ جبکہ بیرونی سطح، سراسر مایہ ٹھنڈی رہنے لگتی ہو رہی تھی۔ یہ وقفہ چٹانوں کی مزاحمت کی دلیل ہے۔ مختلف چٹانوں میں اس وقفہ کا اختلاف ان کی قوت اتصال حرارت کے اختلاف کو ظاہر کرتا ہے۔

مفصلہ بالا تشریح سے یہ امر بھی واضح ہو گا کہ کیوں (جیسا کہ بعض نادان تجاویز کرتے ہیں) زمین کی اندرونی حرارت سب سے زیادہ خطرناک ہے۔

کو بنیں جلا دیتی۔

جو اعداد ہم نے اوپر لکھے ہیں ان کے متعلق بعض مستثنیات بھی ملتی ہیں۔ مثلاً کہا جاتا ہے کہ جاوا میں سطح کے نیچے صرف دو تین فٹ پر ہی درجہ حرارت سال بھر یکساں رہتا ہے، قشعر زمین میں اس یکساں درجہ حرارت والی تہ کا وجود کسی ایک لحاظ سے سائنس کے لئے نعمت غیر مترقبہ ہے۔ چنانچہ بہت سے نازک اور ذکی الحسّانات جنہیں درجہ حرارت کے اختلاف سے معصون رکھنا مقصود ہوتا ہے تحت الارضی معلوں میں جہاں سال بھر درجہ حرارت یکساں رہتا ہے رکھے جاتے ہیں۔ اس اجمال کی تفصیل ایک الگ عنوان کی محتاج ہے لارڈ کیلون نے اس مسئلہ کے متعلق بہت سی معلومات ہم پہنچائی تھیں۔

انہوں نے مختلف مقامات پر بہت سے مقیاس الحرارت مختلف گہرائیوں پر رکھ کر یہ دریافت کیا تھا کہ ایک درجہ حرارت سنٹی گریڈ کتنا فاصلہ نیچے جانے سے بڑھتا ہے۔ مختلف مقامات کے نتائج ایک دوسرے سے چٹان کے اختلاف کی وجہ سے مختلف تھے۔ لیکن سب کا اوسط یہ تھا کہ مستقل درجہ حرارت کی حد سے نیچے ہر ۳۰ گز فاصلہ کے ساتھ زمین کا درجہ حرارت ایک ڈگری سنٹی گریڈ بڑھتا ہے۔ یعنی فی فٹ  $\frac{1}{3}$  درجہ سنٹی گریڈ بڑھتا ہے۔

**زمین کی عمر** ان مشاہدات کے متعلق شاید یہ کہنا خالی از دلچسپی نہ ہوگا۔ کہ اگرچہ ان کی بنا پر لارڈ کیلون نے زمین کی عمر کا اندازہ کم از کم کئی کروڑ برس لگایا ہے۔ زمین کی عمر سے مراد وہ زمانہ ہے۔ جو سورج سے تخلیق کی گئی ہے۔ آج تک گزرا ہے۔ اگر زیادہ صحت مقصود ہو تو زمین کی عمر سے مراد وہ بیرون زمین کے ہضم ٹریٹمنٹ سے آج تک کا عرصہ قرار دیا جاتا ہے۔ بالفاظ دیگر جو وقت قشعر زمین سے مودا بخار اور ساختیں میرا رہا ہے۔ یہ زمانہ زمین کی عمر کہلاتا ہے۔

اس ضمن میں یہ امر یاد رکھنا بھی ضروری ہے کہ بہت زیادہ گہرائیوں پر جا کر درجہ حرارت اتنی جلدی نہیں بڑھتا بلکہ اگر سطح سے نیچے ایک لاکھ فٹ تک درجہ حرارت فی سو فٹ ایک درجہ سنٹی گریڈ بڑھتا ہے۔ تو اس سے پہلے یہ رفتار کم ہونی شروع ہو جائے گی۔ حتیٰ کہ لاکھ فٹ کی گہرائی پر جا کر فی سو فٹ ہزار فٹ صرف ایک درجہ سنٹی گریڈ بڑھتا ہے۔ اور بعد ازاں یہ تناسب اور بڑھنا زیادہ بڑھتا جاتا ہے۔ علاوہ ان مشکلات کے اس طریقہ میں اور بہت سی باتیں ایسی ہیں جن پر زمین کی عمر کا اندازہ قابل اطمینان نہیں سمجھا جاتا۔ اس لئے دوسرے طریقوں کو اس پر ترجیح دی جاتی ہے۔ ہم دوسرے حصہ میں شاء اللہ ان مسائل کو دو جہاں ابواب (زمین کی عمر اور حرارت آفتاب کی میعاد) میں شرح و بسط کے ساتھ بیان کریں گے۔

**اندرون زمین کا م** قطع نظر ان باتوں کے اگر درجہ حرارت اسی رفتار زمین کے اندر مرکز تک بڑھتا جائے۔ تو ۲۰ میل کی

**درجہ حرارت** گہرائی پر تقریباً ایک ہزار درجہ سنٹی گریڈ اور ۵۰ میل کی گہرائی پر ۲ ہزار درجہ سنٹی گریڈ ہو گا۔ جو کہ پلاٹینیئم جیسی متروک دھات کے پگھلنے کے درجہ حرارت سے بھی زیادہ ہے۔ پلاٹینیئم کا نقطہ ذوب ۱۸۰۰ درجہ سنٹی گریڈوں سے ثابت ہوتا ہے کہ زمین کے اندر بہت زیادہ گرمی سترام شاید وہاں سب چیزیں مائع حالت میں ہوں۔ لیکن اس موضوع پر ہم آئندہ باب میں بحث کریں گے۔ گو یقینی علم صرف خدا ہی کو حاصل ہو سکتا ہے۔ کہ زمین کے اندر کیا چیزیں کون کون سے درجہ حرارت زمین کے اندرون حصص کا کچھ بھی ہو۔ اور دیکھیں ہاں یا ٹھوس۔ یہ امر قابل یقین ہے کہ انسان کہ زمین کے وفقریب ظاہری خاکہ۔ نہنگوں اور فطر پر نہ جانا پاتا ہے۔ اس کے پیٹ میں آگ بجری ہوئی ہے!



## باب ہشتم زمین کی اندرونی حالت

تجزیہ

- ۱۔ اندرون زمین کے معدنیات + زمین کی اندرونی حالت کا صحیح اندازہ کرنے کے لئے بیرونی حالت کا مطالعہ لازمی ہے۔ اندرونی معدنیات سطحی معدنیات سے دو تین گُن زیادہ بھاری ہیں۔ اس ثقل کے وجوہات۔ پہلی تشبیح کے شواہد نظری۔ دوسری تشبیح کی تفصیل۔ بیرونی دباؤ (فشار) و انقباض (اکاثر اجسام کے) (الف) حجم پر (ب) نقطہ ذوب و نقطہ غلظیان یعنی پگھلنے اور کھلنے کے وجہ حرارت یہ۔ قول فیصل +
- ۲۔ زمین کی اندرونی حالت کے متعلق تین قیاسات اور ان کی تشبیح۔ قیاس اول کے تائیدی شواہد (الف) اندرونی حرارت (ب) آتش نشان پہاڑ (ج) لاداکہ کی کسانیت (د) زلزلے + قیاس ثانیہ کے تائیدی شواہد (الف) صلاحیت زمین (ب) درجہ حرارت (ج) انجماد + قیاس سوم اور لاکھلی مختلفہ کی تطبیق + خاتمہ

عام قیاس زمین کے متعلق بھی ہے کہ بیرونی سطح کی بلندی (یا اونچائی) زمین کی سطح سے زیادہ ہے۔ اس مطالعہ میں قوت ارتعاش پھان پھٹت ہیں۔ زمین کی سطح پر زمین کی سطح سے زیادہ ہے۔ اندرونی گرمی کے باعث زمین کی سطح سے زیادہ ہے۔

ہے۔ ہم موجودہ مضمون میں زمین کی اندرونی حالت کے متعلق جدید معلوم  
پربحث کریں گے۔ اس بحث کا حاصل ارا مفصلہ ذیل سوالات کا مفصل جواب دینا  
(۱) زمین کے اندرونی حصص میں کس قسم کی معدنیات ہیں؟  
(۲) ان معدنیات کی اغلب حالت کیا ہے؟ وہ کس نوع یا اجزے؟

اس تقسیم کے مطابق اس مضمون کے دو حصے ہوں گے پہلے حصہ میں ہم اس  
امر کی تحقیق کریں گے کہ زمین کے اندر کیا کچھ بھرا پڑا ہے، ایکادہ چیزیں زمین  
کی سطحی معدنیات وغیرہ سے بالکل مختلف ہیں یا اختلاف صرف درجہ کا ہے  
ترکیب کا نہیں ہے۔ دوسرے حصہ میں جو کہ ہمارے مضمون کا جزو اعظم ہوگا  
اندرونی مواد کی اغلب حالت کے متعلق مختلف شواہد جمع کر کے اُن کو ایک  
دوسرے کے مقابلہ میں تو لا جائے گا اور یہ امر طے کیا جائیگا کہ زمین کی اندرونی  
حالتیں کتنی اور کیا ہو سکتی ہیں؟

۱۔ نظام عالم کا ایک قاعدہ کلیہ ہے کہ اشیاء اپنے اضداد کی وساطت سے  
پہچانی جاتی ہیں۔ نور کی پہچان ظلمات کی مدد سے ہوتی ہے اور اندر کی شناخت  
کے لئے بیرونی حالات سے آگاہی حاصل ہونی چاہیئے۔ اسی قاعدہ کی مطابقت  
ہم سمجھتے ہیں کہ زمین کے نام نہاد ٹھوس جھلکے یعنی بیرونی سطح کے حالات  
جمع کرتے ہیں بالخصوص اس بات کے لئے بھی کہ اندرون زمین تک ہماری سائی  
نہو سکنے کے باعث ہم صرف بالواسطہ اندرونی حالات دریافت کر سکتے ہیں  
اور چونکہ مجھول کی تشریح کے لئے معروف کی ضرورت ہوتی ہے اس لئے زمین  
کی اندرونی حالت دریافت کرنے کے لئے زمین کے جھلکے کو نظر انداز نہیں کیا  
جاسکتا۔ بنابرین زمین کے اندر اندر سطح کے حالات پر صورت میں لازم و ملزوم  
نہیں گے۔

سب سے پہلے یہ امر قابل غور ہے کہ جب ہم قشر زمین کا ذکر کرتے ہیں تو ضمناً اس امر کی طرف بھی اشارہ کرتے ہیں کہ زمین کے اندر کی حالت سطحی حالت سے مختلف ہے۔ شروع شروع میں جب کہ علم الارض ابھی ناقص درلودہ تھا یہ اصطلاح رائج ہو گئی تھی لیکن زمانہ حال کے جیولوجسٹ اور بہت سے جیولوجسٹ اس اصطلاح کو ترک کر چکے ہیں اور سطحی سہولت زبان کے لئے اس کا استعمال جائز رکھا جاتا ہے۔ بالفاظ دیگر جب ہم افنا چھلکا زمین کے متعلق استعمال کرتے ہیں تو اس سے اندرونی حالت کے متعلق کوئی رائے زنی مقصود نہیں ہوتی بلکہ فقط بیرونی سطح کے طرف اشارہ کرنا مطلوب ہوتا ہے۔

یکم دبیش اس چھلکے کی گہرائی کئی میلوں سے لیکر کئی سو میلوں تک بتائی جاتی ہے۔ زمین کی سطح کے قریب جو معدنیات وغیرہ ملتے ہیں ان کا اوسط وزن مخصوص ۲ سے ۳ ہے۔ چونکہ کل زمین کا اوسط وزن مخصوص ۵ سے ۶ ہے اس لئے صاف ظاہر ہے کہ اندرونی معدنیات بیرونی معدنیات سے کم از کم دو گنا بلکہ اس سے بھی زیادہ بھاری ہیں۔

اس نقل کی دو وجوہات ہو سکتی ہیں یا تو دراصل زمین کے اندر کی چیزیں سطح کی چیزوں سے زیادہ بھاری ہیں اور اس لئے ان سے ترکیب میں مختلف ہیں (گویا وہ مادے کی ان اقسام سے جن سے ہم سطح پر واقعہ معدنیات کی شکل مختلف ہیں) یا اس فرق کی وجہ محض دباؤ کے باعث حجم کی کمی و وزن مخصوص کی زیادتی ہے۔ کیونکہ بیرونی طبقات کا عظیم الشان دباؤ مرکزی حصہ سے کم ضرور رہتا ہے اور اس لئے ممکن ہے کہ گواندرونی طبقات ترکیب مادی میں سطحی معدنیات سے مختلف نہ ہوں لیکن بوجہ دباؤ کے زیادہ کثیف ہو کر

لہذا زمین کے اندر باقیچہ جتنی بے جان چیزیں مٹی پتھر مٹائی وغیرہ ملتی ہیں ان کو اصطلاح میں معدنیات کہتے ہیں۔

ان سے کئی گنا زیادہ بھاری ہو گئے ہوں۔

یہ دونوں وجوہات مختلف دلائل پر مبنی ہیں جو کہ اپنی اپنی جگہ درست معلوم ہوتی ہیں۔ مقدم الذکر تشریح کی تصدیق میں لاپلیس کا نظریہ صحابی جسکا ذکر ہم سابقہ مضمون (زمین کی پیدائش اور اندرونی حرارت) میں کر چکے ہیں پیش کیا جاسکتا ہے۔ اس کے مطابق صحابی حالت سے ترقی کرنے کے بعد جب زمین بالکل ایک مائع کرہ ہوگی بھاری اور ہلکے مادہ کی نیچے اوپر کی ترتیب سے بھاری چیزیں مرکز کے قریب چلی گئی ہوں گی اور ہلکی چیزیں سطح کے قریب رہ گئی ہوں گی۔ اس قیاس کی بناء پر بعض کا خیال ہو کہ زمین کا اندرونی حصہ بھاری و صاف توں سے مرکب ہو۔

اگر ہم زمین کے ان مختلف طبقات کی ترتیب پر غور کریں جو بھاری قریب ہیں تو اس قیاس کی اور بھی تائید ہوتی ہے کیونکہ سب سے باہر کرہ ہوائی ہے اس سے نیچے کرہ آبی اور سب سے نیچے کرہ صخری بکرہ حجری ہے۔ اگر وہی ترتیب سطح سے نیچے بھی ہو تو لازمی طور پر اندر کے طبقات سطح سے بہت زیادہ بھاری ہوں گے اور سطحی معدنیات سے بالکل مختلف ہوں گے۔

دوسری توجیہ جس کے مطابق اندرونی طبقات کے مزید وزن مخصوص کی علت غائی و باؤ قرار دیا جاتا ہے عالمان سائنس کے نزدیک مرجح ہے سطح سے چند میل نیچے کے طبقات کروڑوں من بوجھ کے نیچے دبے ہوئے ہیں اور اس وجہ سے ضروران کی کثافت زیادہ ہو گئی ہے گو ٹھیک طور پر اندر دیا و کثافت کا اندازہ لگانا بدینوجہ ناممکن ہے کہ علمی معلوم میں اتنے بڑے دباؤ سے تجربات کرنا ممکن نہیں ہے اور اس لئے وہ قوانین بھی معلوم نہیں ہو سکتے جنکی مدد سے ہم اتنے زیادہ بیرونی دباؤ اور حجم اجسام کے علاقہ کو ظاہر کر سکیں

یہاں ایک بڑی شکل یہ لاحق ہوتی ہے کہ زمین کی اندرونی حرارت کے باعث اجسام کا حجم نہ صرف بڑھ جاتا ہے (اور اس طرح ان کا وزن مخصوص کم ہو جاتا ہے) بلکہ ان کی حالت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ ٹھوس اجسام پگھل کر مائع ہو جاتے ہیں اور مائع اجسام بخارات بن کر ہوا کی طرح ہولٹے ہیں۔ لیکن اجسام کے پگھلنے اور کھولنے کے متعلق یہ امر بالتحقیق ثابت ہو چکا ہے کہ جب ان پر بیرونی دباؤ زیادہ ڈالا جائے تو پگھلنے اور کھولنے کا درجہ حرارت بھی بڑھ جاتا ہے۔ مثلاً ایک آئرم کا موم عام طور پر  $800^{\circ}$  درجہ پر پگھلتا ہے لیکن کافی دباؤ ڈالنے سے یہ  $800$  درجہ تک ٹھوس رکھا جا سکتا ہے۔ اس لئے گوزمین کی ذاتی حرارت کے باعث اندرونی معدنیات کا درجہ حرارت ان کے معمولی پگھلنے کے درجہ سے بہت زیادہ ہو سکتا ہے، کی وجہ سے پھر بھی ٹھوس حالت میں ہو سکتی ہیں۔ دباؤ اور پگھلنے کے درجہ حرارت میں یہی ہی اہام ہے جو کہ دباؤ اور حجم کی کمی کی حالت میں ہم بیان کر چکے ہیں۔

بہر کیف ایک طرف دباؤ کے باعث حجم کم ہو کر وزن مخصوص بڑھتا ہے دوسری طرف حرارت کی زیادتی کے باعث حجم میں پھیلنا ہوتا ہے اور اس لئے یہ بتانا اور بھی زیادہ مشکل ہو جاتا ہے کہ سطح کے اتنے میل۔ نیچے معمولی معدنیات کا وزن مخصوص کیا ہونا چاہیے بہت سے قیاسات اس کے متعلق پیش کیے جا چکے ہیں۔ لاپیس کا قیاس تھا کہ سطح سے دو ہزار میل نیچے (اگر وہ اندر تک) معدنیات ہوں جن کا وزن مخصوص سطح پر  $\frac{1}{2}$  ہے (اجسام کا وزن ان مخصوص ہوتا ہے جو گا اور مرکز پر  $\frac{1}{2}$ ، اگر ایسا ہو اور اغلب قیاس یہی ہے کہ ایسا ہی ہے)۔ زمین کے اندرونی اور بیرونی معدنیات کو مختلف مائے کی کوئی ضرورت نہیں ہے۔ تمام زمین میں ایک ہی قسم کے معدنیات ہیں دباؤ کی وجہ سے

ان کے وزن مخصوص مختلف گہرائیوں پر مختلف ہیں +  
۲۔ زمین کی اندرونی حالت کے متعلق تین قیاسات باقی سب مترج ہیں۔  
اول یہ کہ زمین کی بیرونی سطح ٹھوس ہے اور اس کے نیچے مرکز تک پٹھلے ہوئے  
معدنیات ہیں۔ دویم یہ کہ چند مقامی گڑبڑوں کے ماسوائے گروہ زمین سطح سے  
مرکز تک بالکل ٹھوس ہے۔ تیسرا نظریہ ان دونوں سے مختلف اور زیادہ عجیب ہے  
اس کے مطابق زمین کا غالب حصہ ٹھوس ہے لیکن ٹھوس مرکز اور ٹھوس  
سطح کے درمیان ایک پتلی مائع تہ ہے۔

اب ہم بالتفصیل ان تینوں قیاسات کے متعلق دلائل اور شواہد بیان  
کرتے ہیں جو کہ ان میں سے ہر ایک نظریہ کے تائید یا مخالفت میں بیان کئے  
جاسکتے ہیں۔

زمین کے اندرونی حصص کی سیال حالت یعنی المیت کے متعلق مفصلہ  
ذیل دلائل پیش کیجاسکتی ہیں۔

(الف) سطح زمین کے نیچے درجہ حرارت بتدریج بڑھتا جاتا ہے اس لئے سطح

۱۔ ہم نہایت شکر گزاری کے ساتھ اس امر کا اعتراف کرتے ہیں کہ مفصل ذیل حصہ مضمون بالخصوص و باقی  
سب حصص مضمون بالعموم زمانہ جدید کے عالمان ارضیات کے ستارچ سر آرچبالڈ گائی کی زیرین اور  
ختم کتاب موسومہ بحریات آبی آبی سے ماخوذ ہے بلکہ یہ کتابا ہے جو اس مضمون کی تفسیر کا  
خیال کن ناظر اور بے خلل کا ہے مطالعہ سے پیدا ہوا تھا۔ انگریزی زبان میں ارضیات پر یہ ایک مستند  
اور مبطل کتاب ہے اور ہر حیثیت سے یہ اس قابل ہے کہ اگر قارئین اس کے بہت سے خوب  
کار اردو میں ترجمہ ہونا چاہیں یا اس امید افزا امر کا اظہار غیر مناسب نہ ہو گا کہ اگر حضور نظام خداداد  
ملکہ حضرت کی وجہ سے حیدر آباد دکن میں ایک اردو یونیورسٹی قائم ہو گئی تو ایسے تراجم نہایت مفید  
نہایت جود سے۔

(اب بیکہ خانیہ یونیورسٹی حیدر آباد حامیان، اردو کی امیدوں کو سرسبز کرنی ہونی چاہیے اور ہر ممکن  
خیال قابیل ہے کہ محکمہ تالیف و تراجم حیدر آباد کی توجہ سے اس قابل قدر تصنیف کا ترجمہ  
میں کر لیا جائیگا +)

سے چند سو میلوں کے فاصلہ پر ہی درجہ حرارت اس قدر زیادہ ہوگا کہ سخت سخت وحالتیں اور معدنیات پگھل گئی ہوں گی۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ اگر درجہ حرارت زیادہ گہرائی پر بھی اسی رفتار سے بڑھے جتنا کہ معمولی گہرائیوں تک مشاہدہ میں آتا ہے تو صرف بیس میل کے فاصلہ پر گرمی ہزار درجہ سنٹی گریڈ کی ہوگی اور پچاس میل کے فاصلہ پر ۲۵۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہوگی اور اس سے زیادہ گہرائی پر اور بھی زیادہ گرمی ہوگی۔ چونکہ ہم اس موضوع پر اپنے سابقہ مضمون (زمین کی پیدائش اور اندرونی حرارت) اور اسی مضمون کے شروع حصہ میں بہت کچھ لکھ چکے ہیں اسلئے یہاں مزید توضیح کی ضرورت نہیں معلوم ہوتی

(ب) روئے زمین کے اوپر بہت سے آتش فشاں پہاڑ اب بھی ایسے موجود ہیں جن سے پگھلی ہوئی معدنیات کی سیلاب لاوا کی شکل میں آئے دن نکلنے رہتے ہیں۔ بہت سے شواہد اس قیاس کے مؤید ملتے ہیں کہ دھوڑ سا سابقہ میں آتش فشانی آج کل سے بہت زیادہ زوروں پر تھی جس کے لئے لاوا کا ایک وسیع ذخیرہ زیر زمین ہونا لازمی ہے۔

(ج) مختلف آتش فشاں پہاڑوں سے خارج شدہ لاوا ایک دوسرے سے بہت زیادہ ملتا جلتا ہے۔ اور یہ مشابہت صرف قریب کے مقامات کے لئے پائی جاتی ہے بلکہ درودراز اقطاع کے آتش فشاں پہاڑی تقریباً ایک ہی طرح کا لاوا اُگھتے ہیں۔ مثلاً اٹلی۔ جاپان اور نیوزیلینڈ کے آتش فشاں پہاڑوں کے لاوا سب ایک دوسرے سے بلحاظ اپنے اجزائے ترکیبی کے اس قدر ملتا جلتا ہے جیسے کہ ایک ہی تخت الارضی ذخیرہ سے مختلف نمونے حاصل کئے گئے ہوں۔ اس مشابہت کی تسلی بخش توجیہ زمین کی اندرونی حالت کے

سوائے اور کسی طریقہ سے نہیں ہو سکتی۔ ہاں اگر زمین کے اندرونی حصے سب مائع ہیں تو مختلف مقامات کے لاوا میں مشابہت کا پایا جانا ایک طبعی امر ہے۔

(د) بے شمار زلزلے جو کہ زمین کی سطح کو آٹے دن ہلاتے رہتے ہیں اور جن کی بدولت ایک مقامی جنبش دور دراز ممالک تک تباہی اور بربادی پھیلاتی ہے اس امر کے متقاضی ہیں کہ سطح زمین کے اوپر چھلکا ہونا چاہیئے یعنی ایک ٹھوس معمولی موٹائی کی تہ جو کہ ایک حد تک لچکدار بھی ہو ہونی چاہیئے۔ مذکورہ بالا چاروں دلیلیں عالمانِ ارضیات کے نزدیک بہت مقبول اور صحیح مانی جاتی ہیں لیکن ان کے متعلق یہ نقص قابل بیان ہو کہ یہ دلائل بطور نتائجِ مفروضہ حال کے مشابہات کے اوپر مبنی ہیں اور ان میں سے کوئی بھی زمین کی طبعی اور بنیاتی حالت کے مطابق نہیں ہو۔

زمین کے از مرکز تا سطح بالکل ٹھوس ہونیکے متعلق مفسد ذیل لائل ہیں :-

(الف) اگر زمین کو بحیثیت ایک سیارہ کے دیکھا جائے تو مختلف واقعات کی تشریح صرف اس طرح ہو سکتی ہے کہ زمین کی بیرونی ٹھوس سطح کم از کم اڑھائی ہزار میل گہری ہو اور اگر ایسا نہیں ہے تو زمین کی صلابت تمام اجسام معلومہ کی صلابت سے بدرجہا زیادہ ہونی چاہیئے۔ جو کہ حالاتِ پیش نظر کے مطابق قطعاً خلاف قیاس ہے۔

(ب) چاند اور سورج کی کشش سے زمین کے سمندروں میں مد و جزر پیدا ہوتا ہے جسکی تشریح یہی ہو سکتی ہے کہ چونکہ ٹھوس زمین کی شکل پر اس کشش کا کوئی اثر نہیں پڑتا اور سمندر کا پانی کشش سے چاند اور سورج کی طرف اٹھتا ہے۔ اس لئے اُن مقامات پر جن کے اوپر چاند یا سورج گذرتا ہوتا ہے پانی کی



سطح معمول سے زیادہ بلند ہو جاتی ہے اگر زمین یعنی کرہ صخری بھی کرہ مائی کی طرح اس کشش سے متاثر ہو تو جو اربھائے کی بلندی موجودہ سے بہت کم ہو لیکن اگر زمین کی بیرونی ٹھوس تہ صرف چند سو میل ہی گہری ہوتی تو ربڑ کی طرح اس کشش سے متاثر ہوتی۔ لارڈ کیلون نے اندازہ لگایا تھا کہ اگر زمین کی بیرونی تہ سربہر فولاد کی ذی ہوئی چار سو میل موٹی ہوتی تو زمین کی محوری حرکت اور چاند سورج کی کشش سے اس پر اتنا اثر ہوتا جیسے کہ یہ معمولی ربڑ کی تہ بنی ہوئی ہے اور اس کے ارد پس کی قسم کا یہ وجہ ممکن ہوتا۔ (ج) مفعلاً بالا دونوں دلائل قطعی طور پر اندرونی کیفیت کے مناقض ہیں لیکن ان کی مزید تائید کے لئے بعض سامانہ دلائل نے ایک یہ دلیل بھی پیش کی ہے کہ ٹھنڈی ٹھوس معدنیات گرم گھول ہوئی معدنیات سے زیادہ کثیف ہوتی ہیں اس لئے اگر سردی کی کمی کے باعث کبھی سطح کے اوپر ایک بتی تہ بنی ہوئی ہوگی تو وہ فوراً ٹوٹ کر نیچے ڈوب گئی ہوگی اور اس عمل کے اعادہ سے تمام زمین کو آخر الامر ٹھوس ہونا چاہیے۔

تیسرے قیاس کے مطابق زمین کا اکثر حصہ ٹھوس ہو اور یہ ایک طرح سے پہلے دونوں قیاسات کی باہم گرد تعلیق کے لئے عالمانہ ارضیات کا وضع کردہ جاوہ اعتدال ہے۔

اگر زمین کو بالکل ٹھوس تسلیم کر لیا جائے تو سلسلہ لئے کوہستانی اور طبقات الارض کی تہوں کے الٹ پلٹ ہو جائے گی کسی طریقہ سے تشریح نہیں۔ اس لئے ایک طرف علوم طبیعیات یعنی علم ہیئت وغیرہ کی ضروریات کو دیکھ کر غور اور دوسری طرف ارضیات کے مسائل مجہد کا خیال کر کے یہ نظریہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ زمین اپنے مرکز سے لیکر سطح کے قریب

تک بالکل ٹھوس ہے اس ٹھوس مرکزی کرہ کے اوپر ایک پتلی مائع تہ ہے جس کے اوپر بیرونی ٹھوس چھلکا اپنا توازن قائم کئے تیز رہا ہے۔ مرکز کے ٹھوس ہونے کا باعث اوپر کی تہوں کا دباؤ قرار دیا جاتا ہے اور سطح کے ٹھوس ہونے کا سبب اشعاع حرارت سے ٹھنڈا ہونا ہے۔ درمیانی مائع تہ بوجھ ناکافی دباؤ کے ٹھوس نہیں ہے اور اس میں ابھی اتنی گرمی باقی ہے کہ یہ مائع حالت میں رہ سکے۔

## خاتمہ

یہ مضمون زمین کی اندرونی حالت کا ایک مختصر مرقع اور انسانی دماغ کی جولاہیوں کا ایک ادنیٰ نمونہ ہے۔ خواہ حقیقت میں اندرونی حالت انسانی قیاسات سے بالکل مختلف ہو لیکن جب تک کسی نظریہ کی دست سے تمام معلوم شدہ واقعات اور مشاہدات کی کافی تشریح ہو سکے اس وقت تک اس سے انکار نہیں کیا جاسکتا۔ واللہ اعلم بالصواب۔



## باب نہم تجاذب مادی اور زمین کی کشش جاذبہ

تجزیہ

فصل (۱) علمی تشریح کی حقیقت  
مقابلہ افتتاحیہ، علمی تشریح کی حقیقت - ارسطوی غلط خیالی - ایکہ نجیب  
شال - عام اصطلاحات کی تشریح +

فصل (۲) - بلکے اجسام کا سلسلہ  
حکیم ایشمیدس کا اصول - انکی مزید تشریح - بلکے اجسام کا سلسلہ - ایکہ علی نکتہ -  
اشہ فیہ اوپر کا تجربہ - کشش ثقل اور تجاذب مادی +

فصل (۳) نظام ارض و فضا  
نیوٹن - گرگر - بڑو اسے سیب کا افسانہ - نیوٹن کا استدلال - گردش قمر -  
گھومتے ہوئے پتھر کی مثال - حرکت کا پہلا قانون - نظام ارض و قمر - گردش  
قمر کی تشریح - نظام شمسی - ذرات کی مادی کشش - قانون تجاذب مادی  
کی تکمیل +

فصل (۴) قانون تجاذب مادی کی عمومی تشریح  
قانون تجاذب مادی کا دعویٰ - اس کی ہندسی شکل - تمثیلات - بعد کا اثر -  
مقدار مادہ کا اثر - زمین کا وزن - اس قانون کے متعلق چند امور اتنقیہ -  
الفاظ "اوپر - نیچے" کا صحیح مفہوم - تجاذب مادی کا سبب - کئے بیچ کا اثر -

ذراتِ مادی +  
**فصل (۵) قانون تجاذب مادی کی تصدیق اور اس کے شواہد**  
 کلیات سائنس کی تشریح - تجاذب مادی کا عالمگیر اثر - ایک علمی پیشینگوئی  
 بنیوان کی دریافت - ستارے اور کشش مادی - ذرات اور قانون تجاذب مادی  
 ایک مہم استثناء - نیوٹن کے دو مسائل - مادی کرہ کی کشش (۱) کسی اندرونی  
 نقطہ پر (۲) بیرونی نقطہ پر - قانونِ مرتبات معکوسہ کی عمومیت - نیوٹن کا طریق  
 عمل - زمین کی کشش چاند کی سطح پر - تاجیو برابی کا کام - روڈونفی نقشے کیپلر  
 کے قوانین ثلاثہ کی تشریح - میٹھاوی دائرہ کھینچنے کا عملی طریقہ - قوانین کیپلر قانون  
 تجاذب مادی کا نتیجہ ہیں +

### فصل (۶) زمین کی کشش جاذبہ

وزن اشیاء اور مقدمہ ارماہ - زمین کی شکل کا اثر (۱) وزن اشیاء پر (۲) ارضی  
 اسراع پر (۳) رقاصہ کے نوہر، وقت پر - عطار دہر وزن اشیاء - اسپرنگ  
 بیلنس (یعنی گمانی وار ترازو) کا استعمال - نظام شمسی کی حکومت - مدوجزر کی طعن  
 اشارہ - نمائندہ ۲

### فصل (۱) علمی تشریح کی حقیقت

مقالہ افتتاحیہ

کلیات سائنس میں سے ایک اہم کلیہ مادی اجسام کی باہمی کشش  
 جاذبہ کے متعلق ہے۔ لیکن پیشتر اس کے کہ ہم مادہ کے ذرات کی عالمگیر کشش  
 کا ذکر شروع کریں۔ مناسب معلوم ہونا چاہیے کہ کشش جاذبہ زمین کے متعلق انسانی  
 معلومات کی ایک مختصر تاریخ تمہید کے طور پر لکھ دی جائے +

فی زمانہ ہر ایک طفل کتب بھی اس حقیقت سے آگاہ ہے کہ زمین سب چیزوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ گو یہ امر عام طور پر واضح نہیں ہے کہ زمین میں کشش کی طاقت کیوں موجود ہے؟ یا سرے سے کشش کا صحیح مفہوم کیا ہے؟ کشش اور کھینچنا وغیرہ یہ سب مخفی نام ہیں، اُن وسیع مشاہدات کی تشریح کے لئے جو انسان روزِ قہِ سطحِ زمین کے اوپر چیزوں کے زمین کی طرف گرنے کے تعلق کرتا ہے۔ باغِ اظہار دیگر ہمارا براہِ راست مشاہدہ یہ نہیں ہے کہ زمین چیزوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے، بلکہ اصل مشاہدہ مرنے سے قبل ہے، کہ وہ اجسام جن کے نیچے کوئی سہارا نہ رکھا جائے، زمین کی سطح سے اوپر گر پڑتے ہیں۔ انسانی دماغ کو اُس وقت تک چین نہیں پڑتا، جب تک کہ وہ مظاہر قدرت کو تعلیل کے سلسلہ میں منسلک نہیں کر دیتا۔ چیزوں کے سطحِ زمین کی طرف گرنے سے قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ بہانہ کیا؟ آجکاس سید سے سارے سوال کا جواب علمائے سائنس نہیں دے سکے۔

### علمی تشریح کی حقیقت

اور نہ آئندہ کی توقعات کچھ زیادہ اُمید افزا ہیں، لیکن بعض طبائعِ امیہ واقعہ حقیقی میرے کہ اگر ان کے لئے کسی نظامِ قدرت کا محتمل ثبوت وضع کرو یا جائے۔ تو ان کی ضرورتِ فطری ہو جاتی ہے۔ لہذا وہ جہتتہ ہیں کہ انہیں علت و معلول کی حقیقی زنجیر مل گئی ہے۔ بعینہ اسی طرح جب چیزوں کے زمین کی طرف گرنے کی توجیہ اسی طرح کی جاتی ہے کہ یہ فعلِ زمین کی کشش کے باعث ہوتا ہے۔ تو انسانی عاجزی کو پاکہ، جُری حد تک تکمیل ہو جاتی ہے۔ اور لوگ جھنجھکے لگتے ہیں کہ چیزوں کے زمین کی طرف گرنے کی صحیح و سلیقہ تشریح ہو گئی ہے۔

علمِ بشری کا قافہ مجہول، اگر معروف کی واسطہ سے یا ایک کم قدرت و افور کو

ایک زیادہ معروف واقعہ کی بدولت سمجھا جاتا ہے۔ سائنس اس سے زیادہ کچھ نہیں کر سکتی۔ مطلق تشریح ناممکن ہے +

ارسطو کی غلط خیالی

اس کلیہ کے قیام کرنے کے لئے کہ زمین تمام مادی اجسام کو جو اس کی سطح پر واقع ہیں اپنی طرف کھینچتی ہے۔ کئی صدیوں کی محنت و کارنامی۔ گو دھرم کی حقیقت سے لوگ زمانہ قدیم میں ناواقف تھے۔ اور یہ نہیں جانتے تھے، کہ وہ آں دراصل کٹری (بیٹری) کا ربن (یا کوئلہ کے باریک ذرات کا نام ہے)۔ لیکن اس امر پر سب متفق تھے، کہ یہ ایک مادی چیز ہے۔ اور اسی لئے نیچے گرنے کی بجائے دھرمین کے اوپر جانے کا مشاہدہ انہیں اس کلیہ کے قیام کرنے میں مانع تھا۔ علیٰ ہذا اقیاس کا غند کے باریک ٹکڑے، تنکے پر وبال نیچے گرنے کے بجائے ہوا میں بھڑپھڑاتے ہیں۔ اس قسم کے مشاہدات کی بنا پر ارسطو کا وہ سطحی اور غلط قیاس مبنی تھا، کہ مادی اجسام دو قسم کے ہیں۔ ایک وہ جن کی خاصیت ہلکا ہونا ہے۔ اور دوسرے وہ جن کی خاصیت وزنی ہونا ہے۔ اس ابہام کے مطابق جس کا ذکر ہم شروع میں کر چکے ہیں ارسطو یا ارسطو کے متبعین میں سے کسی نے بلکے اور وزنی کے صحیح معنی دریافت کرنے کی کوشش نہ کی۔ ان کے لئے فقط یہ کافی تھا کہ مشاہدات کی تشریح ان اصطلاحات کے وضع ہو جانے سے ہو گئی تھی۔ بالفاظ دیگر مادی اجسام کے متعلق یہ عقیدہ تھا۔ کہ ایک قسم کو زمین اپنی طرف کھینچتی ہے اور دوسری قسم کو اپنے سے دور ہٹانا چاہتی ہے۔ اس عقیدہ کی واکشائی کے لئے ہم ایک مثال تھل کرتے ہیں +

ایک وچبہ مثال

فرض کیجئے کہ ایک آدمی وسط سمندر میں جاگڑ رہا ہے۔ اور اس کے پاس ایک

سطح یا ذہن کا مطلقاً علم نہیں ہے۔ اگر اس آدمی کے پاس کاک اور لوہے کے چند ٹکڑے ہوں تو وہ بتدیج مقصد ذیل شہادت اور قیاسات قسام کر سکتا ہے فرض کیجئے کہ سب سے پہلے وہ ایک ہاتھ میں کاک اور لوہے کا ایک ایک ٹکڑا لیتا ہے۔ اور ایک ہی ساتھ ان کو ہاتھ سے چھوڑتا ہے۔ وہ دیکھے گا کہ کاک ایک سمت میں حرکت کرتا ہے اور لوہا اس سے مخالف سمت میں۔ اب اگر وہ بہت سے ٹکڑوں کے ساتھ صرف یہی مشاہدہ کر بار کرتا ہے تو اس کا گمان درجہ یقین کو پہنچ جائے گا کہ کاک اور لوہے کے درمیان کشش سالبہ عمل کرتی ہے یعنی یہ ایک دوسرے کو اپنی طرف مٹاتا ہے۔ اب اگر وہ صرف کاک کو چھوڑ کر دیکھتا ہے۔ تو اسے معلوم ہوگا کہ لوہہ کاک کے ان کے قریب نہیں آتا۔ یہ پہلے والی سمت ہی میں حرکت کرتا ہے۔ وہی طریقہ وہ لوہے کے ٹکڑے کی حالت میں مشاہدہ کرے گا اور اس کے دل میں شک نہ ہوگا کہ اس کا پہلا قیاس درست نہیں ہے۔ اور کاک۔ ایک دوسرے سے دور نہیں ہٹنا چاہتے۔ کیونکہ نہ وہ ان کے درمیان کتنا ہی زیادہ بُعد ہو۔ ان کی حرکت میں شبہ ملی واقع نہیں ہوتی۔ اس لئے جس کسی قانون کے نتائج ان دونوں کی مخالفت حرکت ہوتی ہے۔ اس میں ان کی کشش یا اندفاع کا مطلقاً دخل نہیں ہے۔ اب یہ اپنے گروہ پیش نظر دیکھئے گا۔ اور اگر کسی طرح سے اس کو طبع صمد یا کمال حاصل ہو گیا ہے۔ تو وہ فوراً لوہے اور کاک کی حرکات کو سطح صمد سے والستہ کرنے کی

---

اسی قسم کا ایک غلط خیال اس یا شبہ کے متعلق اس زمانہ میں رائج تھا۔ یہ بات شاہد ہیں آتی ہے کہ شبہ غرض زمین پر برائے پھاڑوں کی چوبیسوں کے زاویہ بنے ہوئی ہے۔ مقصد میں نے قیاس کر کے دیکھا کہ اس کی بول ہے جو اوپر سے نیچے کی طرف پرستا ہے۔ اسی طرح ایک سطح یا ارضی بال

جو پہلے سے اوپر کی طرف جاتا ہے۔

کوشش کر گیا۔ اس کا قیاس یہ ہوگا۔ کہ سطح سمندر کا کواپنی طرف کھینچتی ہے۔ اور پھر کو دور ہٹاتی ہے۔ لیکن اگر سطح کی بجائے اُس آدمی کو تہ کا علم سب سے پہلے حاصل ہوتا تو وہ اس کے برعکس یوں قیاس دیتا۔ کہ سمندر کی تہ لوہے کو کھینچتی ہے۔ اور کا کواور ہٹاتی ہے۔ اس سے بھی بڑھ کر اگر اسے سطح اور تہ دونوں کا علم ہو جائے تو وہ کئی ایک نظریے قائم کر گیا۔ مثلاً یہ کہ سطح کا کواور تہ لوہے کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ یا یہ کہ سطح لوہے کو اور تہ کا کواپنے سے دور ہٹاتی ہے وغیرہ وغیرہ اور پھر شاید آخر الامر اس پر یہ حقیقت آشکارا ہو جائے۔ کہ زمین کی کشتش اور پانی کے اوپر کی حرکت کے، یا دوسرے علاوہ اور کوئی تیسری چیز ان مختلف نتائج کے پیدا کرنے کی ذمہ دار نہیں ہے۔

عام اصطلاحات کی تشریح

مذکورہ بالا مثال سے نہ صرف لفظ اوپر نیچے بلکہ کشتش، جائزہ، کشتش سالبہ اور ہلکے بھاری اجسام کی کافی توضیح ہو جاتی ہے۔ اور معلوم ہو جاتا ہے، کہ یہ سب اصطلاحات کس طور سے ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔ وہی چیز جو ایک لحاظ سے بھاری ہوتی ہے۔ دوسرے لحاظ سے ہلکی تصور کی جاتی ہے۔ مثلاً کا کوا اگر ہوا میں پھینکا جائے تو باوجود عرف عام میں ہلکا ہونے کے زمین کی طرف مثل وزنی یا بھاری اجسام کے گرے گا۔ حالانکہ یہی کا کواپانی میں ڈالنے سے دھوئیں یا سکوں کی طرح اوپر کی طرح صعود کرتا ہے۔

ہمارے کلام کا حاصل یہ ہے۔ کہ نتائج کے استنباط اور مشاہدات کی تشریح میں یہ امر ملحوظ خاطر رکھنا چاہیے۔ کہ نتائج یک طرفہ نہ ہوں اور مشاہدات کی ایک ایسی کثیر تعداد جو تمام حالات کی نمائندہ ہو سکے۔ کہ یہ نتیجہ پیش نظر ہو اگر نہ صرف مثال سالبہ، بلکہ پیش نظر ہونی۔ نوہ اپنے سطح پر کھینچنا۔

فصل (۲) ہلکے اجسام کا مسئلہ

ارشید بہ کا اصول



حکیم ارسطیدس نے یہ قاعدہ دریافت کیا تھا کہ جب کسی چیز کو پانی کے اندر ڈالا جاتا ہے۔ تو بظاہر اس کا وزن کم ہو جاتا ہے۔ اور یہ کمی اس چیز کے مساوی انجم پانی کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔ وجہ اس کی یہ ہے کہ پانی اس چیز کو اوپر کی طرف دباتا ہے۔ اور اس طرح سے اس کا وزن بظاہر کم ہو جاتا ہے۔ آپ جب کسی حوض یا تالاب میں داخل ہوئے ہونگے۔ تو آپ کو ضرور اپنا جسم ہلکا معلوم ہوا ہوگا۔ لوہا اور سونا علی الترتیب اپنے مساوی انجم پانی سے تقریباً  $\frac{1}{10}$  اور  $\frac{1}{9}$  اگنا بھاری ہیں۔ ارسطیدس کے قاعدہ کے مطابق اگر آپ سوئے کے ایک ٹکڑے کو جس کا وزن ہو اس توئے سے ۹ گرام ہو پانی میں تو اس کا وزن تقریباً ۸ گرام رہ جائیگا۔ اب اگر اسی ۹ گرام سوئے کو آپ ایک بخوت کرہ کی شکل میں تبدیل کریں۔ اور پہلے کی نسبت اس کا حجم کمی سو گنا بڑا کر لیں۔ تو چونکہ پانی میں ڈالنے سے وزن کی کمی مساوی انجم پانی کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔ اسلئے پانی کے اندر نہ صرف سوئے کے بخوت کرہ کا وزن بظاہر صفر ہوگا۔ بلکہ وہ سطح کے اوپر تیرے گا۔ بعینہ ہی اصول جہازوں کی ساخت میں مد نظر رکھا جاتا ہے۔

### مزید تشریح

ارسطیدس کا قانون جس کا ذکر ابھی ہو چکا ہے۔ نہ صرف پانی کی حالت میں صحیح ہے بلکہ تمام مائع کی حالت میں یکساں طور پر صحیح نافذ ہوتا ہے۔ مائعات میں نہ صرف پانی کی طرح بہنے والی چیزیں مثلاً پارہ یا گھلا ہوا لوہا وغیرہ شامل ہیں۔ بلکہ نام غیر برقی (اور برقی) گیسیں بخیرے اور ہوائیں بھی شامل ہیں۔ مثال کے طور پر آپ پارہ کو لیں۔ اگر ۹ گرام درنی سوئے کا ٹکڑا پارے میں تو لا جائے تو بظاہر اس کا وزن تقریباً  $\frac{1}{10}$  گرام رہ جائیگا۔ یعنی پارہ کے مقابلہ میں سوئے کا وزن مخصوص صرف ۸ واسے۔ کیونکہ پارہ پانی سے تقریباً  $\frac{1}{10}$  اگنا بھاری ہے۔ لوہا جو کہ پانی میں بالعموم ڈوب جاتا ہے

پارہ کے ذریعہ کاک کی رُخ تیرتا ہے۔ اگر آپ پارہ کی سطح کے نیچے اپنا ہاتھ ڈوبنا چاہیں تو خاص زور رکھنا ہے۔ ایسا کر سکتے ہیں۔ کیونکہ پارہ کے مقابلہ میں انسانی جسم بہت زیادہ ہلکا ہے۔ اور وسط انسانی جسم کی کثافت اضافی صرف ۱.۰۷ ہے۔ اس لئے پارہ کی سطح کے اوپر تیرنا بدرجہ اتم آسان ہے (بجز مردار نمک کا ایک کشیف مخلول ہر اس لئے اس کے پانی کی کثافت اضافی خالص پانی سے زیادہ ہے اور اسی باعث کہا جاتا ہے کہ آدمی اس میں ڈوب نہیں سکتا)۔

### ہلکے اجسام کا مسئلہ

اس تہیہ یہ تشریح کا مقصد یہ امر ثابت کرنا ہے کہ ہوا کے اوپر کے دباؤ کے باعث اجسام کا وزن مدد دہی الختم ہوا کے وزن کے برابر کم ہو جاتا ہے چونکہ ہوا مقابلہ پانی کے بہت ہلکی ہوتی ہر پانی کے ایک لیٹر یعنی ہزار کعب سنٹی میٹر کا وزن ایک ہزار گرام ہوتا ہے۔ حالانکہ ہوا سے ایک لیٹر کا وزن صرف ۰.۰۰۱۲ گرام ہوتا ہے (اس کے برابر)۔ اجسام میں ہوا کے باعث وزن میں جو کمی ہوتی ہے وہ عام طور پر غیر محسوس ہوتی ہے۔ لیکن وہ اجسام جن کا سطحی رقبہ زیادہ ہوتا ہے جن کا وزن مخصوص کم ہوتا ہے۔ یہ بہت ہوا میں چھوڑا جا سکتے ہیں۔ انہیں اُکا بالائی دباؤ بعض حالات میں ان کے وزن سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ اور نیچے گرنے کی بجائے اپنے اجسام ہوا میں اوپر چڑھتے ہیں۔ گویا کہ در قوتوں کا مقابلہ ہوتا ہے۔ ایک تو زمین کی کشش جاذبہ جو اجسام کو اپنی طرف نیچے کھینچتی ہے۔ دوسرے ہوا کا اوپر کی طرف دباؤ۔ ان میں سے ہوائی طاقت غالب آجاتی ہے۔ جمہوری سمت میں متحرک ہوتا ہے۔ غبارہ کا اصول یہی ہے۔ کہ سطحی رقبہ زیادہ کر کے اس کے اندر معمولی ہوا سے ہلکی چیز مثلاً گرم ہوا دھواں کول گیس یا الیڈروجن وغیرہ دیتے ہیں۔ اور اس ترکیب سے ہوا کے بالائی اثر کا فائدہ عملی طور پر حاصل کیا جاتا ہے۔ ایک عملی نکتہ۔

اس تشریح سے یہ امر بھی ظاہر ہے کہ جب ہم کسی چیز کو ترازو سے تولیتے ہیں تو اس چیز کا صحیح وزن دریافت نہیں ہوتا۔ گوبالوں کا وزن بھی ہوا کے دباؤ کی وجہ سے کم ہو جاتا ہے۔ لیکن چونکہ عام طور پر بالٹوں کا اور دیگر چیزوں کا جنہیں ان کی جگہ سے توڑا جاتا ہے، سطحی رقبہ برابر نہیں ہوتا، اس لئے ان کے اوزان میں ہمیشہ تغیر ہوتا ہے۔

ششہ فی اور پر کا تجربہ

تخلیق الہی کی بجائے کے بعد یہ امر کہ ہوا میں اڑنے والی چیزیں دراصل زمین کی کشش جاذب سے مستثنا نہیں ہیں۔ ہوائی ثابت ہو سکتا ہے۔ ایک مٹیو تجربہ جسے اشرفی اور پرک تجربہ کے نام سے یاد کیا جاتا ہے (رائٹر پیری میں لفظ الٹی اشرفی کی بجائے استعمال کیا گیا ہے۔ گئی ایک سکھ ہوتا ہے جس کی قیمت یونٹ ۱۲ ہے۔ ۲ سے زیادہ ہوتی ہے) یہ ثابت کرتا ہے کہ خلا میں (یعنی ابھی بگڑ میں) ہوائ سے ہوا (یا جہازی گئی ہو) ایک نام نہاد بھاری چیز یعنی سوٹ کا ٹیٹا اور ایک مٹی کی چیز یعنی ہر دونوں ایک ہی رفتار کے ساتھ نیچے کی طرف گرتے ہیں +

کشش ثقل اور تجاذب مادی

زمین کی کشش جاذبہ جسے کشش زمین کشش ثقل یا سیل مرکزمی وغیرہ مختلف ناموں سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ تجاذب مادی کی ایک مختص مثال ہے۔ شبنم پر مٹی کا مفہوم جیسا کہ نام ہی سے ظاہر ہے یہ ہے کہ تمام مادی اجسام ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔ گویا کائنات مطلقاً جذب کی طاقت مادہ کے ہر ایک ذرہ میں یہ تہ کی ہوئی ہے +

## فصل (۳) نظام ارض و فضا

نیوٹن اور افسانہ مسیب

قانون تجاذب مادی کے انکشاف کے متعلق ایک افسانہ مشہور ہے۔ اور گو وہ صحیح نہ ہو لیکن اس کی پچاسی اس کے بیان کی کفیل ہے۔ کہتے ہیں کہ جب مسیح ۱۶۶۷ء میں کیمبرج میں طاعون پھیلی تو نیوٹن عظیم قصبہ و دستخانہ پ میں چلا آیا اور وہاں اس نے مطالعہ کی مصروفیت کے اشنا میں باغ میں بیٹھے ہوئے ایک سیب کو زمین کی طرف ٹھہنی سے چھوٹ کر گرنے ہوئے دیکھا۔ اور اس حقیقہ اور معمولی واقعہ نے اس کے دماغ میں وہ سلسلہ خیالات شروع کر دیا۔ جن کے انجام سے قانون تجاذب مادی کا زمین و فضا میں معلومات انسانی میں ہوا۔ سیب کے اس قصہ کو ڈالیٹر (ایک مشہور آزاد خیال فرانسیسی عالم جو اپنا وطن مالوف چھوڑ کر عظیم دست شہنشاہ اکبر اعظم کے نورتنوں کی طرح پرتگال کے دربار میں فریڈرک اعظم کے پاس سکونت پذیر ہو گیا تھا) کی سند تصدیق حاصل ہے۔ ڈالیٹر نے اس واقعہ کو نیوٹن کی کسی رشتہ دار عورت کی روایت پر لکھا ہے۔

نوٹین کیسہ

نیوٹن نے کشش زمین کو دریافت نہیں کیا کیونکہ نیوٹن سے پہلے بے شمار لوگوں نے چیزوں کو زمین کی طرف گرنے ہوئے دیکھا تھا۔ اور ایک عالم کشش زمین سے واقف تھا۔ نیوٹن کا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے کشش زمین کو ایک علمی حیثیت اور بے انتہا وسعت بخشی۔ نیوٹن سے قبل چاند کے زمین کے گرد گھومنے اور زمین اور سیاروں کے سوچ کے گرد گھومنے کا واقعہ مسیب سائنس، الفز کو معلوم تھا۔ بلکہ ایک سائنس دان، کیپلر نے سیاروں کی حرکت کے متعلق تین قانون بھی دریافت کئے ہوئے تھے۔ جو فی الحقیقت نیوٹن کے دریافت کردہ قانون تجاذب مادی کا پیش خیمہ تھے۔

نیوٹن کا استدلال

نیوٹن نے سوچا کہ اگر سیب درخت کی ٹہنی سے علیحدہ ہو۔ تو درخت خواہ کتنا ہی اونچا ہو زمین کی کشش اسے وہاں سے بھی کھینچ لیگی۔ بالفاظ دیگر اس کشش کی کوئی حد مقرر نہیں ہے۔ اونچے سے اونچے پہاڑ کی چوٹی پر یہ کشش ویسے ہی نمایاں ہے۔ جیسے زمین پر یہ غبار چہ جب سطح زمین سے بہت اوپر ہوا کہ سمندر میں اڑ رہا ہوتا ہے۔ تو وہاں بھی زمین کی کشش کے تابع ہوتا ہے۔ اسی طرح خیال دوڑاتے ہوئے نیوٹن نے سوچا کہ اگر سیب (یا کوئی اور مادی چیز) سویل کے فاصلہ سے گرانی پائے تو وہ زمین کی طرف یقیناً گرے گی۔ اور اسی طرح ہزار بلکہ سو ہزار میل اور زیادہ فاصلہ پر بھی زمین کی کشش منقطع نہ ہوگی۔ گو جاذبہ طاقت بلندی کے ساتھ کم ہوتی جاے گی لیکن کچھ نہ کچھ اثر ضرور باقی رہے گا۔

### گردش قمر

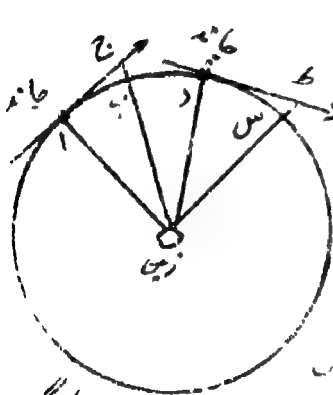
اسکے بعد نیوٹن نے سوچا کہ گو چاند زمین سے دو لاکھ چالیس ہزار میل کے فاصلہ پر ہے۔ لیکن زمین کی کشش ضرور چاند تک پہنچتی ہوگی۔ اگر یہ سوال پوچھا جائے کہ نیوٹن کا ذہن بالخصوص چاند کی طرف دوسرے اجرام فلکی کو چھوڑ کر کیوں منتقل ہوا۔ تو جواب نہایت سہما اور صاف ہے۔ نہ صرف چاند ہمارے سب سے قریبی پڑوسی ہے بلکہ اس کا تعلق زمین کے ساتھ بہت گہرا ہے۔ لیکن اگر زمین فی الحقیقت چاند کو اپنی طرف کھینچ رہی ہے۔ تو کیا وہ ہے کہ چاند زمین کے اوپر نہیں گر پڑتا؟ نیوٹن نے اس کا جواب اثبات میں دیا اور کہا کہ چاند درحقیقت زمین کی طرف ہر لحظہ گرا رہا ہے۔ لیکن ایک اور طاقت اس کو زمین پر گر پڑنے سے بچاتی ہے۔ گویا کہ صحیح جواب کا پتہ چاند کی گردش کے مطالعہ سے ملتا ہے۔

### حرکت کا پہلا قانون

چاند اور زمین کے تعلق کی تشبیح یہ ہے۔ کسی نامعلوم طریقہ سے چاند حرکت کرتا ہے۔

ہیں اسوقت چاند کی حرکت کے اصلی سبب کی فہم کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ بلکہ اس بحث سے قطع نظر کر کے کہ چاند کی حرکت کی علت اساسی کیا ہے، دیکھنا یہ ہے کہ حرکت کے پہلے قانون کے مطابق چاند کیوں ایک خط مستقیم پر حرکت نہیں کرتا؟ چاند خط مستقیم میں حرکت کرنا چاہتا ہے۔ لیکن زمین کی کشش اسے ایسا کرنے سے روکتی ہے۔ اور نتیجہ یہ ہے کہ چاند ایک دائرہ میں گھوم رہا ہے۔ اس اجمال کی مکمل تفہیم اس شکل سے۔۔۔ جائے گی۔

نظام ارض و قمر



اس شکل میں (گو چاند کا مدار دور

دائرہ نہیں ہے) سہولت کے لئے چاند کا مدار دائرہ کے محیط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ مرکز میں زمین ہے۔ اور محیط کے اوپر دو چھوٹے نقطے چاند کی دو مختلف جگہوں کو ظاہر کرتے ہیں۔

اغلباً اس امر کے جملہ کے لئے ضرورت نہیں ہے کہ اس

شکل میں زمین اور چاند کے حجم اور محیط کا باہمی تناسب کھلانے کی کوشش نہیں کی گئی۔ یہ شکل بطور خاکہ کے ہے۔۔۔ فضاء ایک اصول کی تفہیم ہے۔

گردش قمر کی تشریح

نیوٹن کا استدلال یہ تھا: فرض کیجئے کہ چاند نقطہ (۱) پر ہے۔ اب اگر زمین کی کشش نہ ہوتی تو چاند یہ سمت نظر (۲) کے اوپر بھاگتا۔ لیکن کشش زمین کے اثر سے (۱) کی بجائے راستہ (۳) کرتا ہے۔ اسی طرح چاند سبب کسی دوسری جگہ (۴) پر ہوتا ہے تو مستقیم حرکت کا اقتضائے تھا کہ نقطہ (۵) کے اوپر بھاگتا۔ لیکن پہلی راستہ اس کی بجائے (۶) ہوتا ہے اگر آپ زمین کے مرکز سے ان نقطوں (۱) تا (۶) پر قدری خط کھینچیں تو صاف معلوم ہوگا کہ چاند اپنے

عرصہ میں جتنے میں کہ یہ مقام ۲ سے بیکہ آیا ہو کشش زمین کے باعث اپنے مادہ استقامت اسے سے فاصلہ بے متناہی ہوا ہے۔ یعنی اتنے عرصہ میں اتنا گرا ہو اور اسی طرح ہر لمحہ چاند اپنے سیدھے سمت سے کشش زمین کے باعث گرتا رہتا ہو اور نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ایک طرف خطہ تقبیم میں چلے جائے اور دوسری طرف زمین کے اوپر اٹھنے کے بجائے چاند ایک اوسط راستہ اختیار کرتا ہے۔ اور اس طرح زمین کے گرد گھومتا ہے۔

### نظام شمسی

اس محل کے بعد علم کی روشنی سے کائنات کا از سرستہ نیوٹن کے دل میں واضح کر دیا اور اس نے عالم خیال میں دیکھ لیا کہ کس طرح زمین سورج کے گرد گھومتی ہے۔ کہونکہ زمین کی گردش اور چاند کی گردش میں چندان فرق نہیں ہے۔ اس لیے ہمہ سارو مکی گردش اور سارو ک گردان کو چاند مکی گردش نیوٹن کی سمجھ میں آئی اور اس طرح اس عالمگیر قانون کا سنگ بنیاد رکھا گیا جو بدلتا ہوا ایک دائمی (انسانی) و مت کو ثابت کرتے ہوئے نیوٹن کے نام کو روشن کرنا رہیگا۔

### ذرات کی مادی کشش

اس کے بعد وہ ان نے اپنے خیال کو درجہ ہی دست دی اور سوچا کہ کائنات میں وہ کاسہر ایک ذرہ ہر ایک دوسرے ذرہ کو کھینچتا ہے۔ بالفاظ دیگر کشش مادی بڑے بڑے اجرام فکری ہی تک محدود نہیں ہے بلکہ ذرات بھی اسکی سترس سے باہر ہیں۔ یہ کہ کشش مادی ایک طرف نہیں ہے۔ یعنی صرف بڑا جسم ہی چھوٹے جسم کو اپنی طرف نہیں کھینچتا بلکہ چھوٹا جسم بھی بڑے جسم کو اپنی طرف کھینچتا ہو اور اسی طرح ہر ایک دوسرے ذرہ کو کھینچتا ہے۔

قانون تجاذب مادی کی تکمیل





ہوگی اس مساوات میں گ ایک متغیر مقدار ہو، جس کا انحصار ان اکائیوں پر ہے جنکے ذریعہ  $m, m, p$  اور  $k$  کو ظاہر کیا گیا ہے۔ کسی خاص نظام احاد کے لئے  $g$  کی قیمت یوں معلوم کی جا سکتی ہے۔ فرض کیجئے کہ  $m, m$  یعنی مادی ذرات کی مقدار مادہ علمیہ علمیہ ایک گرام ہے اور ان کا درمیانی فاصلہ بھی ایک سنٹی میٹر ہے تو  $k \times 10^{-10}$  ایک گرام بالفاظ دیگر  $g$  کی قیمت وہ کشش جاذبہ ہے جو دو ایک گرام وزنی اجسام کے درمیان جب کہ وہ ایک دوسرے سے ایک سنٹی میٹر فی صلب پر رکھے جائیں، عمل کرتی ہے یا یوں سمجھئے کہ  $g$  کشش مادی کی اکائی ہے اگر آپ کو  $g$  کی قیمت معلوم ہے تو آپ بتا سکتے ہیں کہ ایک من وزنی پتھر ایک سیر وزنی پتھر کہ جب کہ انکو درمیانی ایک خاص فاصلہ ہو کتنی طاقت سے کمینچہ گا۔

نیوٹن کو قانون تجاذب مادی کی مزید تفہیم کیلئے ہم چند ایک آسان مثالیں بیان کرتے ہیں۔ فرض کیجئے کہ دو مادی اجسام کے درمیان ایک خاص فاصلہ پر ایک خاص مقدار کی کشش ہے جسے ہم اکائی سے تعبیر کرتے ہیں۔ اب اگر فاصلہ کو دوگنا کر دیا جائے تو چونکہ کشش مادی مربع بُعد کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔ اسلئے کشش صرف ایک چوتھائی باقی رہ جائیگی۔ اور اگر فاصلہ نصف کر دیا جائے تو  $\frac{1}{4}$  یعنی  $\frac{1}{16}$  گنی بڑھ جائیگی۔ یہ قدر مادہ فاضل سمجھئے کیلئے فرض لیجئے کہ فاصلہ یکساں رکھا رہتا ہے اور پہلے ہم  $m$  مادی اجسام لیتے ہیں جنکی مقدار مادہ ایک ایک من ہے۔ ان جسم کو درمیان باہمی کشش جاذبہ میں رکھیں تو یہ کشش پہلے دو سر کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ انسانی طاقت کو برابر پہلے دو سر کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اب اگر ایک  $m$  کا وزن لے مقدار مادہ  $m$  ہم ان دونوں الفاظ کے اختلاف پر ابھی بحث کریں گے) اور دوسرے دو گنا ہو جائیں اگر ایک  $m$  ایک من وزنی جو دو سر اور دوسرے دو گنا ہو جائے تو انکے مجموعی مقدار دو گنی ہو گئی ہوئے مسئلے ان  $m, m$  کے مابین کشش بھی دو گنی نہ ہو جائیگی ورنہ ایک دوسرے کی طرف کھینچے آئیں گے (بشرطیکہ کوئی اور طاقت ان کی اس حرکت کی مزاحمت نہ کرے) لیکن پہلے کی حرکت دو سر پر پانی تیز ہوگی۔ اسلئے یہی کشش (یا طاقت) جو ایک من مقدار مادہ کو ایک خاص فاصلہ تک کر سکتی ہے دو گنی مقدار مادہ کو اس سے کم رفتار سے بلا سکتی ہے۔

مساواتِ مشرحہ صدر میں مستقل مقدار گ جسے ہم نے تجاذبِ مادی کی اکائی کے نام سے تعبیر کیا ہے۔ براہِ راست دو جسموں کے درمیان کششِ جاذبہ دریافت کرنے سے معلوم ہو سکتی ہے۔ لیکن شکل یہ ہے کہ صرف کشش مطلقاً بہت ہی کمزور ہے بلکہ زمین کی کشش کے مقابلہ میں بالکل غیر محسوس ہے۔ اس لئے اُس کی دریافت کے ذرائع ہم آئندہ باب (زمین کا وزن) میں ضحماً بیان کریں گے۔

نفیرِ بحاث صدر پر غور کرنے سے واضح ہو جائے گا۔ کہ چونکہ تمام مادی اجسام جو سطحِ زمین پر موجود ہیں بمقابلہ زمین کے نہایت ہی چھوٹے ہیں۔ اس لئے زمین کی کشش ان سب کی کششوں پر غالب ہے۔ اور گو قانونِ تجاذبِ مادی کے مطابق ہم سب ایک دوسرے کو اور باقی تمام چیزوں کو اور اسی طرح باقی سب چیزیں ہم سب کو اپنی طرف ہر لحاظ کھینچتی رہتی ہیں۔ لیکن کششِ خفیفہ بمقابلہ زمین کی عظیم الشان کشش کے نہایت ہی غیر محسوس رہتی ہے۔ ہم اس کے وجود کے ثبوت صرف بالواسطہ قیاسات کی بناء پر ہستی بخش طور پر دے سکتے ہیں۔ لیکن براہِ راست ثبوت کے لئے نہایت ہی نازک اور صحیح آلاتِ پیمائش کی ضرورت ہے جن میں سے بعض کا ذکر ہم آئندہ باب (زمین کا وزن) میں تفصیل کے ساتھ کریں گے۔ جتنے زور سے زمین ایک سیر وزن کی اپنی جانب کھینچتی ہے اتنے ہی زور سے وہ وزن زمین کو اپنی طرف کھینچتا ہے لیکن اس کشش کا اثر زمین کی حالت میں بوجہ کثیر مقدارِ مادہ قطعاً محسوس نہیں ہوتا ہے +

امورات تنقیہ

کلیہ تجاذبِ مادی کے متعلق مفصل ذیل امورات تنقیہ قائم کئے جاسکتے ہیں +

(۱) تجاذبِ مادی کی عالمگیر وسعت۔

(۲) مادی اجسام کے درمیان کششِ جاذبہ کی سمت۔

(۳) کششِ جاذبہ کا اجسام کے مقدارِ مادہ کے براہِ راست متناسب ہونا۔

(۳) کشش جاذبہ کا بوجھ کے برعکس متناسب ہونا۔

(۵) کشش کا عمومی مفہوم کیا ہے ؟

(۶) تجاذب مادی کا اصلی سبب کیا ہے ؟

ہم ایک حد تک پانچویں مسئلہ کا جواب شروع مضمون میں دے چکے ہیں۔ جہاں خالاک کشش کا مفہوم سمجھا۔ اس کی کشش کیلئے اس ضمن میں لفظ اوپر اور نیچے کا صحیح مفہوم سمجھنا ضروری معلوم متا ہے۔ یہ توصیف ظاہر ہے کہ یہ الفاظ مطلق طور پر تعمال نہیں کئے جاسکتے بلکہ بیشک ایک دوسرے کے مقابلہ میں بطور ایک دوسرے کی ضد کے استعمال ہوتے ہیں۔ اگر ایک خاص سمت کو اوپر کہہ سکتا ہے تو اس کے بالقابل سمت نیچے کہلاتی ہے۔ سیارہ زمین کے اوپر سب کوئی چیز گر رہی ہے۔ تو ہمیشہ زمین کو مرکز کہہ دیتے ہیں۔ جہاں جاتی ہے وہاں اس کی تشریح کرتے کہ اس کیوں ہوتا ہے اس حرکت کی۔ اسے کو جو زمین کے مرکز کی جانب ہوتی ہے۔ یہ سب سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اور جو حرکت اس کے مخالف یعنی مرکز زمین سے دور کی جانب ہوتی ہے۔ اسکو اوپر تعبیر کرتے ہیں۔ اگر لوہے کا ایک ٹکڑا کرہ لوہے کے ایک چھوٹے سے گولے کے اوپر بکھریا جائے تو وہ گولہ زمین کے لحاظ سے اوپر کی جانب کھینچے گا۔ لیکن آہنی کرہ کے عین نقطہ سے اس کی حرکت کو نیچے سے تعبیر کریں گے۔ اس لئے کہ گولے کی حرکت آہنی کرہ کے مرکز کی جانب ہے۔ اوپر نیچے کی یہ بحث مفصل طور پر باب سیزدہم چاند کی سیارہ بیان کیلئے ہے۔

تجاذب مادی کا سبب

تجاذب مادی کا اصلی سبب آج تک غیر معلوم ہے چند ایک دانشمن یہاں اس کے متعلق قایم کئے گئے ہیں۔ لیکن بعضی طور پر کہنا سکتا ہے کہ آج تک انسانی دماغ اس عقدہ کو حل نہیں کر سکا۔

۱۔ ایک دائرہ کھینچا اور نیچے کا صحیح مفہوم  
۲۔ جو حرکت باہر نیچے کی طرف ہے جہاں اس  
۳۔ دائرہ پر دائرہ کے باہر خط استوا پر واقع  
۴۔ مرکز کی طرف ہے



لے سیج کا نظریہ

ایک قیاس کے مطابق جسے اول اول لے سیج نامی ایک سائنس دان نے وضع کیا، میلادوی میں علمی دنیا کے سامنے پیش کیا تھا، کشش مادی کا اصلی منصب ہے، بسط میں سے بے شمار ذرات سماوی کی لگاتار آمد ہے۔ یہ ذرات مادہ کے سالمات سے بھی بے انتہا زیادہ چھوٹے ہوتے ہیں۔ مادی اجسام پر یہ ہر طرف سے آکر ٹکراتے ہیں۔ اسلئے جب دو مادی اجسام ایک دوسرے کے آسنے سے آتے ہیں تو ان کی بیرونی جانب یہ ذرات زیادہ تعداد میں ٹکراتے ہیں۔ اندرونی جانب جو ایک دوسرے کے بالمقابل ہوتی ہے کم تعداد میں ٹکراتے ہیں۔ اسلئے وہ دونوں جسم ایک دوسرے کی طرف حرکت کرتے ہیں جسے ہم مجاذب مادی سے تعبیر کرتے ہیں۔ اگر ایک جسم اکیلا بجائے خود فضا میں موجود ہے تو چونکہ اس کے ہر طرف یہ ذرات برابر تعداد میں ٹکراتے ہیں۔ اس لئے یہ کسی خاص جانب حرکت نہیں کرتا۔

یہاں یہ بتا دینا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ یہ نظریہ ایک ہم کی حیثیت سے زیادہ نہیں ہر اور بجائے اسکے کہ اس کی مدد سے کوئی سہولیت پیدا ہو مشکلات زیادہ بڑھ جاتی ہیں۔ یہ ذرات کہاں سے آتے ہیں؟ کیوں آتے ہیں؟ ان ذرات کے وجود کا آج تک کوئی براہ راست یا بالواسطہ ثبوت مطلقاً نہیں ملا، خلاصہ طلب یہ ہے کہ آج تک مدبران عالم کا ناخن عقل اس عقیدہ لایخیل کو ذرہ بھر بھی چل نہیں کر سکا۔ اور باوجود اتنی ترقی کے ہم اسکے حل سے اتنے ہی دور ہیں جتنے کہ متقدمین تھے۔ البتہ ہم نے اتنی ترقی ضرور کی ہے کہ آج ہم یہ سمجھنے کے اہل ہو گئے ہیں کہ اس عقیدہ کے حل کر نیکے لئے معمولی ذرائع علم سب سے سبب کافی ہیں۔

## فصل (۵) قانون تجاذب مادی کی تصدیق اور اس کے شواہد

کلیات سائنس کی تشریح

تجاذب مادی کی عالمگیر وسعت کا کامل ثبوت انسانی طاقت سے باہر ہے۔ کیونکہ انسان کے محدود تجربہ میں ہر ایک مادی ذرہ ابد الابد تک بھی نہیں آسکتا۔ یہ کلیہ اس استثنائی تعلیم کے نیچے آتا ہے۔ جس کے مطابق ہم کہتے ہیں کہ کوئی جزو اپنے کل سے بڑا نہیں ہوتا یا قانون عدم انکار: کہ فائل ہوتے ہیں صاف ظاہر ہے کہ محدود انسانی کوشش کے لئے ہر جزو کا اس سے کل۔ کہ ساتھ ساتھ مقابذ کرنا طبعی طور پر ناممکن ہے تاہم اس سے زیادہ اور کوئی چیز بڑا ہو سکتی ہے۔ یعنی ہم کہتے ہیں کہ کوئی جزو اپنے کل سے بڑا نہیں ہوتا۔ بات اہم میں یہ ہے کہ جب انسانی تجربہ میں ایک ہی قسم کے ہستے شواہد کسی امر کی تصدیق کے لئے آجاتے ہیں۔ اور کوئی استثنائی حالت مشاہدہ میں نہیں آتی تو ان شواہد کو عام کر دیا جاتا ہے اور محدود تجربہ کی بنا پر ایک غیر محدود کلیہ جسے ہم بغیر کسی قسم کے مزید ثبوت کے صحیح مانتے ہیں۔ وضع کیا جاتا ہے۔

تجاذب مادی کا عالمگیر اثر

بعینہ ہی کیفیت کلیہ تجاذب مادی کی حالت میں ہے۔ جہاں تک انسانی تجربہ نے کام کیا ہے۔ تجاذب مادی کی کوئی استثناء نہیں پائی گئی۔ ستاروں کی حرکات۔ نظام شمسی کی ترکیب اور اس کے افراد کی حرکات کشش ثقل اور اس قسم کے سب سے شمار شواہد تجاذب مادی کی عالمگیر وسعت کا ثبوت ہیں۔

ہم نے اب پرکھ کر دیکھا کہ پانی کی گودھر، زمین کے گود اور زمین کے گودھر۔ سوچ کے گرد، اس قانون تجاذب مادی کے ہر ذرہ ہے اور اس کے ذریعہ ہم کامل طور پر سائنس کی تشریح کر سکتے ہیں۔ ماہرین سائنس کا وثوق اس کی عالمگیری کے متعلق اس قدر بڑھا ہوا ہے کہ انہوں نے اس کی بنا پر پیشین گوئیاں کیں جو کہ بعد ازاں مشاہدات نے

صحیح ثابت کر دیں۔

ایک علمی پیشین گوئی

سائنس اعلیٰ میں سر ولیم ہرنشل (مشہور بہتیت دان) نے زحل کے پرے جو کہ اس زمانہ تک نظام شمسی کا سب سے بیرونی سیارہ سمجھا جاتا تھا۔ اپنی زبردست دور بین اور اس سے بھی زیادہ اپنی دور بین نگاہ کی مدد سے ایک سیارہ دریافت کیا جس کا نام یورنیس رکھا گیا۔ علمی تحقیقات سے یورنیس کے متعلق معلومات جمع کی گئیں اور قانون تجاذب مادی کے ذریعہ اس کا مدار وغیرہ مقرر کیا گیا۔ اُس کے بعد بہت دنوں نے دیکھا کہ یورنیس خلاف توقع قانون کی تابعت سے منحرف ہے۔ وہ زبردست دماغ فرائس اور کیمبرج میں قانون تجاذب مادی کو اپنا شعل راہ بنا کر اپنے کمروں میں بند اس اخراج کی تحقیقات کے درپے ہوئے قانون تجاذب مادی کی صداقت کو تسلیم کر کے اور کشت مادی کی وسعت کو عالمگیران کر انہوں نے ہندسی قواعد کے مطابق اندازہ لگایا کہ اس اخراج کا باعث کیا ہو سکتا ہے اور اس نتیجہ پر پہنچے کہ یورنیس سے بھی پرے نظام شمسی کا ایک اور فر دیورنیس کی حرکات میں بے قاعدگی پیدا کرنے کا موجب ہے۔ انہوں نے جرمنی اور انگلستان کی رصد گاہوں کو اپنے قیاسات بھیج دیئے اور ہدایت کی کہ اس بیرونی سیارہ کو فلاں وقت پر فلاں سمت میں تلاش کیا جائے۔ با نفاذ دیگر انہوں نے تجاذب مادی کے عالمگیر قانون کو ایک زبردست کسوٹی پر رکھ کر پرکھا۔ اگر قانون صحیح ہے تو ضرور ان کے شماریات کے مطابق ایک اور سیارہ اتنی جسامت کا اتنے بعد پر ملنا چاہیے۔ اور اگر وہ نہ ملے اور فی الاصل وہاں موجود نہ ہو تو قانون ناقص اور قابل ترمیم ہو گا۔

پہنچون کی دریافت

ایک آدمی جس نے اپنے آپ کو علمی تحقیقات کی لذات سے بے بہرہ رکھا ہو وہ اُس خوشی اور استحباب کا اندازہ نہیں لگا سکتا جو کہ ان دو سائنس دانوں کی عملی پیشین گوئی کے عملی طور پر سچا ثابت ہونے سے سائنس کے نام لینے والوں کو شریٹ میں حاصل ہوئی اور ہمیشہ ہوتی رہے گی۔ یہ سارہ جہاں آدمی اور نیویریٹے بنایا تھا وہیں پایا گیا اور اس کے بعد جب اس کی کشش کا لحاظ رکھ کر یورینس کے مدار اور حرکت کو مقرر کیا گیا تو شاہدہ اور ہندسی شمار بالکل ایک دوسرے کے مطابق ثابت ہوا۔

ستارے اور کشش مادی

ستارے ہم سے اس قدر دور ہیں کہ کثرت بعد کے باعث ان کی کشش مادی کا اثر ہم تک بالکل پہنچ ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے اُن کے متعلق اس بارہ میں کچھ نہیں کہا جا سکتا۔ مگر جب تک اس کے خلاف کوئی ثبوت نہ ملے ایک سبب کا اقتضاء ہوتا ہے کہ تجاذب مادی کے قانون کو وہاں بھی جاری و ساری مانا جائے۔ البتہ شاید کہ دریافت شدہ مادہ کو صحیح مان کر ہم اندر بآسانی دکھا سکتے ہیں کہ ان کی کشش مادی جو ان کے حجم کی عظیم الشان زیادتی کے نظامِ شمس کی حدود میں بالکل غیر محسوس ہوئی چاہیے جیسا کہ حقیقت ہے۔

ماہم افلاک سے اتر کر جب ہم اپنی دنیا پر آتے ہیں تو گواہی پڑنے والے کے درمیان ہمیں براہ راست کسی قسم کی کشش کا اثر محسوس نہیں ہوتا۔ لیکن جیسا کہ ہم اوپر کہ چکے ہیں اس سلسلہ تحت اس کشش کا نہ صرف پتہ لگایا جاسکتا ہے۔ بلکہ اس کا صحیح اندازہ بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس بحث کی تفصیل کو ہم آئندہ باب کے لئے اٹھا رکھتے ہیں۔

### ذرات اور قانون تجاذب مادی

وزین اور ضخیم مادی اجسام کے بعد نیچے نیچے ذرات کی باری ہے اگر آپ نے یہ امر ثابت بھی کر لیا کہ تمام مادی اجسام ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔ تو اس کا کیا ثبوت ہو کہ انفرادی

طور پر مادہ کے فضا ت بھی آپس میں ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں؟ اس سوال کا ایک جواب تو ظاہر طور پر یہی ہے کہ جب ذرات یکثیت مجموعی تجاذب مادی سے منحرف نہیں ہوتی بحیثیت انفرادی بھی ہر ذرہ ایک دوسرے کو کھینچتے ہوں گے۔ لیکن علاوہ ازیں ایک اور نظری ثبوت یہ ہو سکتا ہے۔

یہ بات تحقیق کے ساتھ ثابت ہے کہ ہر ایک جسم کا مجموعی وزن اس کے اجزاء کے وزن کا مجموعہ ہوتا ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہے کہ ہر ایک حصہ جسم یعنی ذرہ وزن کے لئے کفیل ہے علاوہ ازیں یہ ایک سطر حقیقت ہے کہ ایک خاص مقدار مادہ کا وزن اُس کی شکل پر منحصر نہیں ہے بلکہ اس کے ایک ٹکڑے کا وزن خواہ اس کی شکل کسی بھی جیل دی جائے کبھی نہیں بدلتا۔ آپ اس کی ایک باریک چادر بنا لیں یا اسے تیزاب کی وافر مقدار میں گھول دیں۔ وزن میں کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔ نتیجہ یہ ہے کہ تجاذب مادی کا ہر حالت میں یکساں ہوتا ہے۔ اور ہر ایک ذرہ ہر ایک دوسرے ذرہ کو کھینچتا ہے۔

ایک سوہوم استثناء

اگر اس عالمگیر قانون کی استثناء ہوتی یا ہو سکتی تو نہایت اہم اور حیرت انگیز نتائج مترتب ہو سکتے۔ ان میں سے بعض کا مفصل ذکر ہم نے باب سیزدہم میں کیا ہے۔ یہاں صرف اتنا بتانا کافی ہو گا کہ اگر بعض ذرات زمین کی کشش سے آزاد کئے جاسکتے تو ان کے ذریعہ بہت سے ناممکن کام ممکن العمل ہو جائے مثلاً ان ذرات کا ایک پروجنڈا جلتے۔ چونکہ تجاذب مادی کا اثر ان پر نہیں ہوتا اسلئے جو اجسام اس پردہ کی اوٹ میں ہوں گے ان کو زمین اپنی طرف نہ کھینچ سکیگی اور اس طرح اُن کا وزن کم ہو جائیگا یا فرض کیجئے کہ ایک پیہہ بنا یا جاتا ہے۔ جس کے ایک حصہ کو اس پردہ کی آڑ میں رکھ دیں۔ اب ظاہر ہے کہ پیہہ کا ہر ایک حصہ جوں جوں پیہہ گردش کرے گا باری باری اپنا وزن کم ہوتا جائیگا۔ اور اس طرح سے پیہہ کا ایک حصہ دوسرے حصہ کی نسبت بھاری رہے گا۔



اور یہ ہمیشہ طاقت صرف کئے بغیر خود بخود دائمی حرکت کرتا رہے گا۔ یہ باتیں ناممکن ہیں اور اس لئے صاف ظاہر ہے کہ مادہ کا ہر ایک ذرہ اس کشش مادی میں حصہ لیتا ہے۔

اب صرف کشش کے سمت عمل اور مقدار کے متعلق باقی تینوں امور انتہائی کی تشویش باقی ہیں۔ تینوں امور نہایت عمدگی کے ساتھ اکٹھے ثابت کئے جاسکتے ہیں لیکن پیشتر اس کے کہ ہم اس کام کو آٹھ لگائیں۔ دو ہندسی مسائل کی طرف جو نیوٹن ہی نے ثابت کئے تھے۔ اشارہ کر دینا ضروری معلوم ہوتا ہے۔

نیوٹن کے دو مسائل

۱۱۔ مادی کرہ کی کشش اندرونی نقطہ پر

پہلا مسئلہ یہ ہے کہ ایک ہمجنس ٹھوس مادی کرہ کے اندر ہر ایک نقطہ پر اس کرہ کے مادہ کی کشش صفر ہوتی ہے۔ اس کرہ کے اندر اگر کوئی مادی ذرہ رکھ دیا جائے تو اس ذرہ پر تمام کرہ کی مجموعی کشش کچھ بھی نہ ہوگی۔ اس کا یہ مطلب نہیں کہ ذرات کے مابین کشش نہیں ہوگی۔ بلکہ مطلب یہ ہے کہ بالقابل کی طاقتوں کے اجتماعی اثر سے حاصل طاقت کا لغو ہوگی۔

(۲) بیرونی نقطہ پر۔ دوسرا مسئلہ یہ ہے کہ کسی بیرونی ذرہ کے لئے اس ٹھوس مادی کرہ کی کشش کا اثر یا کھل ایسا ہوگا جیسے کہ اس کرہ کی تمام مقدار مادہ اس کے مرکز پر جمع ہے۔

قانون مربع دورتہ موکرمہ کی عمومیت

یہ ہر دو مسائل نیوٹن نے تجاذب مادی کے بعد کئے مراجع کے بالکل متناسب ہونے کی بناء پر صحیح ثابت کئے تھے اور یہ دیکھا جاتا ہے کہ چونکہ ان مسائل کو صحیح تسلیم کرنے سے پیدا ہوتے ہیں اُن کی عملی طور پر تصدیق ہو جاتی ہے۔

نکتہ کسی طاقت کے مربع بعد کے بالعکس تناسب نیکا قانون ایک اہم اصولیہ الاثر قانون ہے۔ مختصراً اسے قانون مربعات معکوسہ کہہ سکتے ہیں۔ اس کے ثبوت میں جو دلیل ہم نے یہاں پیش کی ہے۔ وہی دلیل اس قانون کی تصدیق کے لئے باقی سب جگہ بھی دی جاتی ہے۔ مثلاً مقناطیسی قوت۔ برقی قوت۔ روشنی اور حرارت کا عمل شامعی سب اسی قانون کے تابع ہیں اور سب جگہ اس قانون کا مشترک ثبوت یہی ہے کہ اس کو سچا مان کر جو نظری نتائج مستنبط ہوتے ہیں۔ ان کی عملی تصدیق ہو جاتی ہے۔

ان دونوں مسائل میں سے پہلا مسئلہ آئندہ باب میں مفید ثابت ہوگا۔ لیکن دوسرا مسئلہ اس لحاظ سے بہت مفید اور ضروری ہے کہ اس کے ذریعہ بڑے بڑے اجسام کے متعلق جن میں لکھو کھا ذرات ہوتے ہیں۔ خل طلب سلسلہ نہایت آسان ہو جاتا ہے۔ بجائے اس کے کہ ان کنگھانہ ذرات کا اثر ایک بیرونی ذرہ کے اوپر علیحدہ علیحدہ شمار کیا جائے۔ سب ذرات کے کمینیت مجموعی اس کے اثر کا فوراً اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

### نیا نیا کا طریق عمل

ان دو مسائل کو ثابت کر لینے کے بعد نیوٹن نے ان نظام ارض و قمر کے توازن کو قانون تجاذب مادی کی مدد سے ثابت کرنا چاہا۔ یہ کام جب کہ ہم اوپر بتا چکے ہیں اس مسئلہ عام میں شروع کیا تھا۔ اس وقت کی تحقیقات کے مطابق نیوٹن نے جو اندازہ سابی طور پر زمین کی اُس کشش کا جس سے وہ چاند کو اپنی مرکز لٹھنجتی ہے لگایا مشاہدہ کے مطابق نہیں آتا تھا۔ اس لئے نیوٹن نے اپنے خیالات تجاذب مادی کے متعلق شائع نہ کیئے اور نہ ہی کسی سے اس بات کا ذکر کیا۔ یہ ہوتے ہیں اللہ کے بندوں کے حوصلے اور یہ ہے تحقیقات علم کا اصلی نمونہ۔ مسئلہ عام میں ایک فرانسیسی نیشنل

پکارتے زمین اور چاند کے بُعد اور زمین کے حجم سے متعلق نئے اور زیادہ صحیح نتائج شائع کئے۔ نیوٹن نے ان کی اطلاعیابی پر جب از سر نو اندازہ لگایا تو اس مرتبہ اس کا اندازہ مشاہدہ کے مطابق نکلتا تھا۔ کہتے ہیں کہ نیوٹن کو اس طبیعت سے ایسی لطیف تسرت حاصل ہوئی کہ وہ شہزادوں کا آخری حصہ خود ختم نہ کر سکے بلکہ اس کام کی تکمیل اس اپنے ایک دوست کے سپرد کر دی۔

زمین کی کشش چاند کی سطح پر

اس اجمال کی تفصیل یہ ہے۔ جیسا کہ شکل اول میں دائرہ کشش کو دکھایا گیا ہے۔ چاند اپنی گردش میں فی ثانیہ خط مستقیم سے ایک خاص فاصلہ منحرف ہوتا رہتا ہے اور اس انحراف کی مقدار صدی مشاہدات سے صحت کے ساتھ دریافت کیا جاسکتی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ اگر تجاذب مادی کا قانون صحیح ہے۔ اور کشش مادی کی سمت اور مقدار وہی ہوتی ہے۔ جو کہ قانون کے دعویٰ سے حاصل ہوتی ہے تو اتنی بڑی زمین کی کشش کا اثر اتنے بڑے چاند کے اوپر جو کہ زمین سے اتنے فاصلہ پر ہے۔ کیا ہونا چاہیے؟ اگر یہ حسابی نتیجہ مشاہدہ کے مطابق ہے تو وہ قانون جس کے اوپر یہ حسابی نتیجہ مبنی ہو کہ کم از کم اس خاص حالت میں درست ہو۔

زمین کا نصف قطر تقریباً ۴۰۰۰ میل ہے۔ اور چاند زمین سے زمین کے سطح نصف قطر یعنی دو لاکھ چالیس ہزار میل کے فاصلہ پر واقع ہے۔ ہمیں یہ معلوم ہو کہ زمین کی سطح پر اجسام پہلے ثانیہ میں تقریباً سولہ فٹ (یا ۱۶۱ سنٹی میٹر) گرتے ہیں اور زمین کی کشش جاذبہ سے گرنے والے اجسام کی رفتار میں ۳۲ فٹ فی ثانیہ کا اضافہ ہوتا ہے۔

یہ اگر کسی ہم کی رفتار کیا ہے تو اس میں مربع یا تین گھٹیں ہوتا۔ رفتار کی کمی اور تیزیب توجہ اور اسراع سے تعبیر کرتے ہیں یا اگر ایک ہی اطلاع ممکن منظور ہو تو اسراع کا ہی ہے۔ توجہ کو منفی اسراع کہا جاتا ہے۔ توجہ کی رفتار میں ایک پیش سے دوسرے پیش تک پہنچنے کے وقت میں یہ اسراع اسراع اور توجہ کے مابین واقع ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ شریعت میں اسکی رفتار ریاضی جانہ ہے۔ اس میں کبھی وقفہ نہیں ہے اور آخر میں رفتار گھٹتی جاتی ہے۔

## زمین کی کشش سطح قمر پر

(یعنی فی ثانیہ رفتار میں ۳۲ فٹ فی ثانیہ کا اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ بالفاظ دیگر پہلے ثانیہ میں اوسط رفتار ۱۶ فٹ فی ثانیہ ہوتی ہے۔ دوسرے ثانیہ میں اوسط رفتار ۴۸ فٹ فی ثانیہ۔ تیسرے ثانیہ میں اوسط رفتار ۸۰ فٹ فی ثانیہ ہوتی ہے) تو چاند کے فاصلہ پر کشش زمین کا اثر کیا ہوگا؟ کشش کے فوج بعد سے بالعموم متناسب ہونے کی حالت میں سطح زمین کی نسبت چاند کے اوپر کشش زمین کا اثر صرف  $\frac{1}{16}$  یعنی  $\frac{1}{4}$  واں حصہ ہوگا۔ اس لئے کہ مرکز زمین سے ہر سطح زمین کا فاصلہ بہ نسبت چاند کے بعد کے ۶۰ گنا کم ہے۔ لہذا اگر ۴۰۰ میل کے فاصلہ پر اوسط ۳۲ فٹ فی ثانیہ ہوتا ہے تو اس سے ساٹھ گنے فاصلہ پر ۳۲ کا ایک چوتھہ  $\frac{32}{16}$  واں حصہ یعنی ۲ فٹ یا  $\frac{32}{16} = 2$  فٹ یا  $\frac{32}{16} = 2$  فٹ یا

۱۶۔ اے یعنی تقریباً اے کا دسواں حصہ ہوگا۔ اس سے آسانی اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ ایک دقیقہ یا ایک گھنٹہ میں چاند کشش زمین کے باعث اپنے جاؤہ استقامت سے کس قدر ہٹتا ہے۔ بیٹھن کے پہلے اندازہ حسابی کا نتیجہ شاید یہ ہے قدر کم تھا۔ دوسری دفعہ دونوں برابر تھے۔

یادداشت

جہ۔ نے اس مثال کی تشریح میں سبب عدوتھینا لکھے ہیں صحیح اور توجہ نہ دینا چاہئے تاکہ برابری کا کام۔ اس کے بعد نیوٹن نے سورج اور زمین اور دیگر افراد نظام شمسی کی طرف توجہ کی اس کام میں نیوٹن کو دوسرا شخص دانوٹلی زندگی بھر دشمن سے بہت مدد ملی تاکہ برابری (پیدا انش ۱۵۷۵ موت ۱۷۲۷) نے اپنی عمر بھر کی محنت سے ساٹھ سال شب بیداری کر کے اجزائے فلکی کے متعلق کتب مشاہدات جمع کئے تھے لیکن موت نے اسے ان مشاہدات کی تنظیم کی عہدہ نہ دی تھی موت کے بعد اس کے لایون ف گرو

## روڈ ولفی نقشے

کیپٹن ایچ ایس ایم موت (۱۸۳۳ء) نے ۱۸۲۹ء میں ان سب کو روڈ ولفی نقشوں کے نام سے شائع کیا۔ لیکن اس سے پہلے ۱۸۱۹ء سے ۱۸۱۷ء تک کیپٹن ایک دوسرے طریقے سے تاجو براہی کے مشاہدات کو دنیا کے لیے مفید بنا رہا تھا۔ یہ قاعدہ کی بات ہے کہ جب ماسعی کے نتیجہ کو ایک قانون کی شکل میں بیان کر دیا جائے۔ تو ان کی نگہداشت زیادہ آسان ہو جاتی ہے۔ کیپٹن نے تاجو براہی کے مشاہدات اور اپنے مشاہدات کا لکھ باب تین قواعد میں بیان کر دیا جن کو آج تک دنیا نے علم قوانین کیپٹن کے نام سے یاد کرتی ہے۔

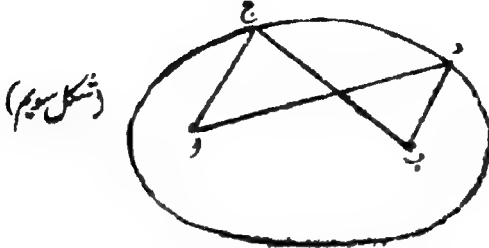
ہم بالا اختصار اس کے تینوں قاعدوں کو یہاں لکھ رہے ہیں۔ اور چونکہ نیوٹن کا کام انہی کے ذریعہ سے خیر و خوبی کے ساتھ انجام پذیر ہوا تھا۔ اس لئے قانون تجاذب مادی کی مکمل تعبیر کے لئے ان کا جاننا ایک بڑی حد تک ضروری بھی ہے۔

## کیپٹن کا پہلا قانون

پہلا قاعدہ یہ ہے کہ سیارگان نظام شمسی سوہج کے گرد مدور دائروں کی بجائے بیضاوی دائروں میں گردش کرتے ہیں اور سوہج کی جگہ ان بیضوی دائروں کے دونوں قطبوں کے ایک نقطہ پر ہوتی ہے۔

زبانہ مدہم سے یہ خیال باطل چلا آتا تھا کہ سیاروں کے مدار مدور دائرے ہیں۔ اور سوہج ان دائروں کا مرکز ہے۔ لیکن صحیح مشاہدات نے اس کو غلط ثابت کر دیا۔ اور اس کے بجائے کیپٹن کا پہلا قاعدہ مانا جاتا ہے جس کے مطابق نہ مریخ سیاروں کا مدار بیضوی مانا جاتا ہے۔ نہ بکریہ سوہج مرکز میں

ہونے کی بجائے ایک طرف کو ہٹا ہوا تسلیم کیا جاتا ہے۔



بیضوی دائرہ کیلئے کا طریقہ

بیضوی دائرہ کیلئے کی ایک آسان عملی ترکیب یہ ہے۔

دو نقطوں 'ا' اور 'ب' کے اوپر دو محسوس گارڈ اور ایک رسی کے دو نوں سے

ان بیضوں سے باندھ دو۔ ایک پنسل کا سرارسی کے ساتھ لگا کر یوں چلا کر رسی

کو جلی نہ ہونے پائے۔ مثلاً اپنے اتنی لمبی رسی لی ہے کہ 'ب' پنسل کا سر

ج پر ہوتا ہے۔ تو رسی تن جاتی ہے اب پنسل کو کسی ہوا رسی پر چلائے

جاؤ حتیٰ کہ پنسل 'ج' پر واپس آجائے ہے جو شکل کہ اس طرح کیلئے جائے گی

بیضوی دائرہ کی شکل ہوگی۔ نقطہ 'ا' اور 'ب' کو اس بیضوی دائرہ

کے نقاد و ماسک کہتے ہیں۔ اگر رسی کی لمبائی کو برابر کر کے آپ 'ا' اور

'ب' کا فاصلہ کم و بیش کرتے جائیں تو بیضوی دائرہ مدور دائرہ سے زیادہ یا کم

مشابہ ہوتا جائیگا اگر ان دونوں نقطوں کا فاصلہ بہت زیادہ ہے تو بیضوی

دائرہ لمبوتر اور چپٹا ہوگا۔ اور اگر یہ دو نقطے تقریباً ایک ساتھ مل جائیں

تو شکل مدور دائرہ کے بالکل مشابہ ہو جائیگی۔ حتیٰ کہ اگر دونوں نقطوں کا فاصلہ کچھ بھی

نہ رکھا جائے تو مدور دائرہ بن جائیگا۔ جس میں صرف ایک نقطہ مرکز کا کام دے گا۔

نوٹ: یہاں نوٹ بند کی کہلاتا دینا شاید دیکھی سے خالی نہ ہوگا۔ بطور چنے مقوی ہے۔

کیپلر کا دوسرا قاعدہ

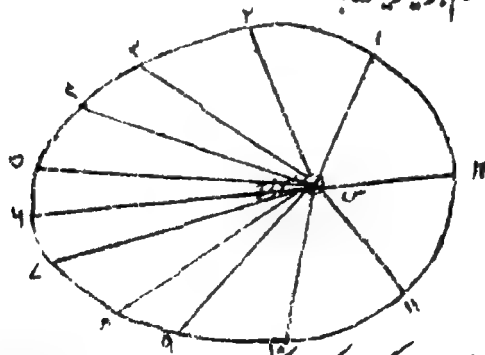
سیاروں کے مدار زیادہ چپے نہیں ہیں۔ بالفاظ دیگر ان کے نقاط ماسکری قریب قریب ہوتے ہیں۔ سوج ان دو نقطہ ماسکری میں سے ایک پر واقع ہوتا ہے۔ دوسرے قاعدہ کی مدد سے سیاروں کی رفتار مختلف اوقات میں دریافت کیا جاسکتی ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ جب سیارہ سوج کے قریب ہوگا تو سوج کی کشش قریب کے باعث زیادہ زور سے اثر کرے گی۔ بخلاف اس کے جب سیارہ دور ہوگا تو کشش کا عمل کمزور ہوگا۔ کشش کی کمی بیشی کے مناسب رفتار میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے یعنی سوج کے قریب میں سیارہ تیزی سے چلتا ہے۔ اور سوج سے دور آہستگی سے کیونکہ جیسا ہم نے اوپر ذکر کیا، متضاد طاقتوں کا مقابلہ ہوتا ہے۔ حرکت کے پہلے قانون کے مطابق سیارہ خط مستقیم میں حرکت کرنا چاہتا ہے لیکن سوج کی مرکزی کشش اسے اس راستہ سے ہٹاتی ہے۔ جب کشش زبردست ہوتی ہے۔ تو اس کا مقابلہ صرف تیز رفتاری سے ہو سکتا ہے۔ وگرنہ سیارہ کشش سے مغلوب ہو کر سوج میں گر پڑے اور جب کشش کمزور ہوتی ہے تو اس کا جواب بطنی السیری ہوتا ہے۔ شروع شروع میں جب مشاہدات کی بنا پر اور کیپلر کے دوسرے قاعدہ کے مطابق مختلف اوقات پر سیاروں کی رفتار میں اختلاف ثابت کیا گیا تھا تو مکمل حرکت کے شیعہ اعتراض پیش کرتے تھے کہ ممکن نہیں ہے کہ سیارہ کی رفتار بھری تیز یا سست ہو سکے! لیکن مکمل حرکت کو نظر انداز کر کے یوں بھی یہ مسئلہ اتنا آسان نہیں ہے جتنا کہ کافی غور کے بغیر بعض ناظرین خلیہ خیال کریں کیونکہ یہاں بحث حرکت مستقیم اور حرکت زاووی سے ہے۔

دیکھا جائے کہ دور دائرہ بیضاوی دائرہ کی ایک خاص حالت کا نام ہے۔ اسی طرح خط مستقیم بیضی دائرہ کی اس خاص حالت کا نام ہے جبکہ اس کے ہر دو نقطہ ماسکری کا بعد بہت زیادہ ہوتا ہے +

لطیفہ

(شاید بعض بذلہ سنخ خیال کریں کہ سورج کے قریب سورج کی گرمی سے پھنسنے کے لئے سیارہ کا تیز چلنا ضروری ہے۔ تاکہ تھوڑے سے تھوڑے عرصہ تک اس جہن کو برداشت کیا جائے اور اس دؤر و صوب کے بعد سیارہ تھک جاتا ہے۔ آرام کی ضرورت لاحق ہوتی ہے!!! کیونکہ اگر یہاں بھی اسی تیز رفتاری سے کام لیا جائے تو جذبِ خلاب اس کو مدار میں نہ رکھ سکیگی۔ زمین اپنے مدار میں بالواسطہ فی ثانیہ ۱۸ میل چلتی ہے۔ اگر خدا نخواستہ کسی وجہ سے زمین اپنے مدار میں ۲۵ میل فی ثانیہ کی رفتار سے حرکت کرتا شروع کر دے تو ہمارا اور سورج کا تعلق ہمیشہ کے لئے منقطع ہو جائے)

کیپلر کا دوسرا قاعدہ سمجھنے کے لئے شکل چہارم کو دیکھئے۔ سیارہ کا مدار بارہ حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ گویا کہ اسے ۴ تک فاصلہ ایک ماہ میں طے ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ فاصلہ ۵ تا ۹ اس سے بہت کم ہے۔ کیپلر کا قاعدہ یہ ہے کہ ہر ایک سیارہ اپنی رفتار سے چلتا رہے کہ برابر وقتوں میں طے شدہ فاصلہ کا رقبہ ہمیشہ برابر رہتا ہے یعنی طے شدہ فاصلہ امدان و دخطوں کا درمیان فی رقبہ جو اس فاصلہ کو سورج کے ساتھ دو لکڑوں کے ذریعہ طے کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ برابر وقتوں میں ہمیشہ برابر رہتا ہے خواہ سیارہ کی رفتار کم ہو یا زیادہ!



شکل چہارم

بیضوی دائرہ سیارہ کے مدار کو ظاہر کرتا ہے۔ س مرکزہ بیضوی کا ایک نقطہ ماسکہ ہے



کیپلر کے دوسرے قانون کا مطلب یہ ہے کہ محیط دائرہ کو بارہ ایسے حصوں میں تقسیم کرو کہ تمام دھرو کا رقبہ بارہ برابر حصوں میں منقسم ہو جائے۔ سیارہ کی رفتار ماہ بہ ماہ اپنے محل میں اس انداز سے بدلتی رہتی ہے کہ مختلف رقبے س ۲۱- س ۲۲- س ۲۳ وغیرہ برابر رہتے ہیں اور سیارہ ایک مقام سے دوسرے مقام تک ایک ہی حرکت کرتا ہے

کیپلر کا تیسرا قاعدہ

”سب سیاروں کی گردش کے فوجی اوقات کے مربعوں اور ان کے اوسط بُعد کے مکعبوں میں ایک ہی نسبت ہوتی ہے“ یعنی جو نسبت دو سیاروں کے سالوں کی لمبائی کے مربعوں میں ہے۔ وہی نسبت ان کے بُعد کے مکعبوں میں ہے (سال کی لمبائی سے مراد مدار کی حرکت کا فوجی عرصہ ہے) اس قاعدہ کی مدد سے اگر آپ مشاہدہ کسی سیارہ کے سال کی لمبائی معلوم کر لیں تو سورج سے زمین کے بُعد کا کافی مان کر اس سیارہ کا شمسی بُعد فوراً نکال سکتے ہیں۔ اور جب کہ ہمیں معلوم ہو کہ زمین کا فاصلہ سورج سے تقریباً ۹ کروڑ میل ہے تو اس سیارہ کا فاصلہ بھی معلوم ہو جائے گا مثلاً اگر عطارد کا سال ہمارے سال کی ایک چوتھائی کے برابر ہے تو سورج سے کس قدر فاصلہ پر ہے ؟ چونکہ سالوں کے مربعوں اور بُعدوں کے مکعبوں کی نسبت ایک ہی ہوتی ہے اس لئے  $\frac{1 \times 1}{4 \times 4} = \frac{9 \times 9 \times 9}{\text{عطارد کے فاصلہ کا مکعب}}$  یعنی  $19 \times \text{عطارد کے فاصلہ کا مکعب} = 729$  ۲۵ کروڑ میل۔ لہذا عطارد کا فاصلہ برابر ہے ۶ کروڑ میل یعنی تقریباً ۳ کروڑ میل ایک اور آسان مثال اس قاعدہ کے مطابق یہ ہے سورج سے جقدر بُعد پر عطارد واقع ہے، اس سے چوگنے فاصلہ پر مریخ ہے۔ اس لئے جتنی وقت میں عطارد کی گردش ختم ہوتی ہے۔ اس سے آٹھ گنے وقت میں مریخ کی سالانہ گردش پوری ہوتی ہے۔ کیونکہ ۳ کا مکعب ۲۷ ہے اور ۶ کا مکعب ۲۱۶ ہے۔

قوانین کیسے قانون شجاذب مادی کا نتیجہ ہیں

نیوٹن کا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنے دریافت کردہ قانون شجاذب مادی کی مدد سے ان سب قاعدوں کو مستقل طور پر ثابت کر دیا۔ قوانین ساٹھس دو طرح کے ہوتے ہیں ایک تجربی یا اختیاری قوانین کہلاتے ہیں اور دوسرے نظری، مقدم الذکر قوانین صرف بہت سی باتوں کا نتصر خلاصہ ہوتے ہیں۔ ان میں کوئی نئی بات نہیں ہوتی۔ ان کی بہترین مثال قوانین کیپلر ہیں۔ لیکن جب نیوٹن نے ان کو نظری طور پر ایک سچے تر قانون کا تابع کر دیا تو ان کی اہمیت بڑھ گئی۔ مثلاً اس سے قانون شجاذب مادی کی مزید تصدیق بھی ہو گئی اور اس طور پر وہ تینوں امور تفسیح و شجاذب مادی کی سمت اور مقدار کے متعلق تھے یا یہ ثبوت کو پہنچ گئے۔

## فصل (۶) زمین کی کشش جاذبہ

وزن اشیاء اور مقدار مادہ

قانون شجاذب مادی کی اس عمومی بحث کے بعد ہم پھر زمین کی کشش جاذبہ کی بحث عود کرتے ہیں۔ ایک اہم نکتہ اجسام کے مقدار مادہ اور وزن کی مساوات ہے۔ چیزوں کا وزن کوئی مستقل ہستی نہیں رکھتا۔ سطح زمین کے اوپر وزن اس کشش کا نام ہے۔ جس سے زمین اجسام کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ ہم اوپر دیکھ چکے ہیں کہ یکیش مقدار مادہ کے متناسب ہوتی ہے۔ اور بُجڈ کی کمی بیشی سے برصتی گھٹتی ہے۔ اس لئے مادہ کی جس قدر زیادہ مقدار کسی جسم میں ہوتی ہے اس قدر اس کا وزن زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن اگر اس چیز کو زمین کے مرکز سے دور کر دیا جائے تو گواہی کے (۱) کشش زمین کا اثر مقدار مادہ میں کوئی فرق نہیں آئے گا۔ لیکن اس کا وزن وزن اشیاء پر کم ہو جائے گا۔ زمین کا استوائی قطر قطبی قطر سے تقریباً ۲۸ میل

بڑھتا ہے۔ اس لئے جوں جوں ہم خط استوا سے قطبین کی طرف جاتے ہیں مرکز سے فاصلہ کم ہوتا جاتا ہے۔ لہذا اجسام کا وزن ٹھہنا جاتا ہے۔

۱۱۔ کشش زمین کا اثر اس کا دوسرا ثبوت اسراع کی کمی بیشی ہے۔ خط استوا کے اوپر ارضی اسراع ہر اسراع کی مقدار ۷۷ سینٹی میٹر فی ثانیہ ہوتی ہے (ایک انچ فی ۱۲ سینٹی میٹر ہوتے ہیں) لیکن قطب شمالی کے اوپر ۸۷ سینٹی میٹر فی ثانیہ ہوتی ہے۔ بالفاظ دیگر خط استوا کے اوپر اگر کوئی جسم پتہ ثانیہ میں تقریباً ۸ فٹ گرتا ہے تو قطب شمالی پر اس سے وہ ۱۱ فٹ زیادہ گریگا۔ چونکہ رقاصہ ساعت کے ذریعہ وقت کا انحصار (دور کشش زمین کا اثر) اسراع کی لمبائی اور اسراع کی مقدار پر ہوتا ہے اس سے ذہنی وقت پر (۱) کہنے اگر ایک ایسی گھڑی جس کا رقاصہ خط استوا کے اوپر چمچ وقت دیتا ہو۔ قطب شمالی کے اوپر لے جائیں اور درجہ حرارت مصنوعی قرار دیتے۔ کیا اس کا لکھا جائے تو وہ گھڑی تیز ہو جائے گی۔ اس لئے کہ اسراع کی زیادتی سے رقاصہ کا ذہنی وقت کم ہو جائیگا۔

یہاں یہ اعتراض کیا جاسکتا ہے کہ زمین پر لگے اور بھاری اجسام کیوں ایک ہی فاصلہ سے ایک ہی وقت میں گرتے ہیں؟ اس کا جواب یہی ہے کہ چونکہ زمین کی کشش مقدار وہی ہے مناسب ہوتی ہے۔ اس لئے بھاری اور ہلکے اجسام کی حالتیں کشش اور مقدار مادہ کا تناسب برابر ہوتا ہے اور ہلکے اجسام سطح زمین پر برابر رفتار سے گرتے ہیں۔ ارستو کا خیال اس کے خلاف تھا۔ لیکن تجربہ اس کا تو یہ ہے۔ اور قانون تجاذب مادی کی رو سے بھی ایسا ہی ہونا چاہیئے۔

عطار در وزن اشیا

یہ امر کہ وزن کوئی مستقل مقدار نہیں ہے بلکہ اُس کشش کے تناسب ہی جو کسی جسم کو کسی دوسرے جاذب جسم کی طرف کھینچتی ہے، بوضاحت اس طرح سمجھ میں

۱ آہٹا ہے۔ عطار چونکہ زمین سے بہت چھوٹا ہے۔ اس لئے اس کی کشش  
زمین کی نسبت نصف سے بھی کم ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ اگر آپ ایک سیر وزنی  
لوہے کا ٹکڑا عطارد کے اوپر لیجا سکیں۔ تو وہاں اسکا وزن صرف سات چھٹا  
رہ جائیگا۔ حاث ظاہر ہے کہ اگر عطار دہر پہنچ کر انسان کی عضلاتی طاقت میں  
فرق نہ آجائے تو بآسانی کئی من بوجہ اٹھا سکے گا۔ ہاتھی کی طاقت تو قوی رہیگی  
لیکن بوجہ کہ ہوجانے کے باعث ہاتھی بھی عطار کے اوپر بکری کی طرح اچھلتا پھرتا  
۲

سمان دارکانے کا استعمال

معمولی ترازو کے ساتھ ہم صرف وزن کی پیمائش کرتے ہیں۔ جب ہم بانارے  
کوئی چیز خریدتے ہیں تو ہمارا مقصود مقدار مادہ کی خرید ہوتا ہے نہ کہ وزن۔  
لیکن چونکہ ترازو کے تول میں وزن مقدار مادہ کے مناسب ہوتا ہے۔ اس لئے  
ہم چیزوں کے مقدار مادہ کا اندازہ بالعموم ان کے وزن ہی سے لگاتے ہیں  
اسپرنگ بیلنس یعنی کمائی دار ترازو کے مدد سے ہم کسی چیز کے مقدار مادہ کو براہ  
راست ناپ سکتے ہیں۔

بالا طریہ امر بھی ذہن نشین کر لینا چاہیے کہ گو بظاہر ہر اجسام ہمیشہ چھوٹے جسم کو  
اپنی طرف کھینچتا ہے۔ لیکن درحقیقت چھوٹا جسم بھی بڑے جسم کو اپنی جانب  
اتنی ہی طاقت کھینچتا ہے گو اس کشش کا اثر بڑے جسم کی حالت میں غیر محسوس  
رہتا ہے۔ زمین اپنی سطح کے اوپر تمام اجسام کو اپنی طرف کھینچتی ہے اور بقی تمام اجسام  
اس کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ لیکن زمین کی مرکز اس کشش کے باعث استفادہ  
کم ہوتی ہے کہ اسکا پائہ لگانا ہمارے لئے ناممکن ہے۔ یہ حال تمام جسموں کی علامت  
کا ہے۔ سوچ زمین سے تقریباً بارہ لاکھ گنے بڑا ہے۔ اگر زمین کو ایک ایچ قطر والی  
گیند مانا جائے تو سوچ اس کے مقابلہ میں ۹ فٹ قطر والا گولہ سمجھنا چاہیے۔ کرزن

۱۶۵ قانون تجاذب مادی اور کشش زمین

اجسام کا حجم ان کے نصف قطر کے کعب کے متناسب ہوتا ہے۔ اس لئے سورج زمین کے مقابلہ میں  $10^6 \times 10^6 \times 10^6$  یعنی تقریباً ساڑھے بارہ لاکھ گنے بڑا ہے۔ اور اسی لئے زمین کی کشش کا اثر سورج پر غیر محسوس رہتا ہے۔ علیٰ ہذا القیاس تمام سیاروں کا مجموعی وزن سورج سے ستر گنا کم ہے۔ اسی لئے سورج ان سب کو اپنے ساتھ لئے پھرتا ہے اور سیاروں کی کشش سورج کے مقابلہ میں طبع کی تکمیل میں عاجز نہیں ہوتی۔

دوسرا

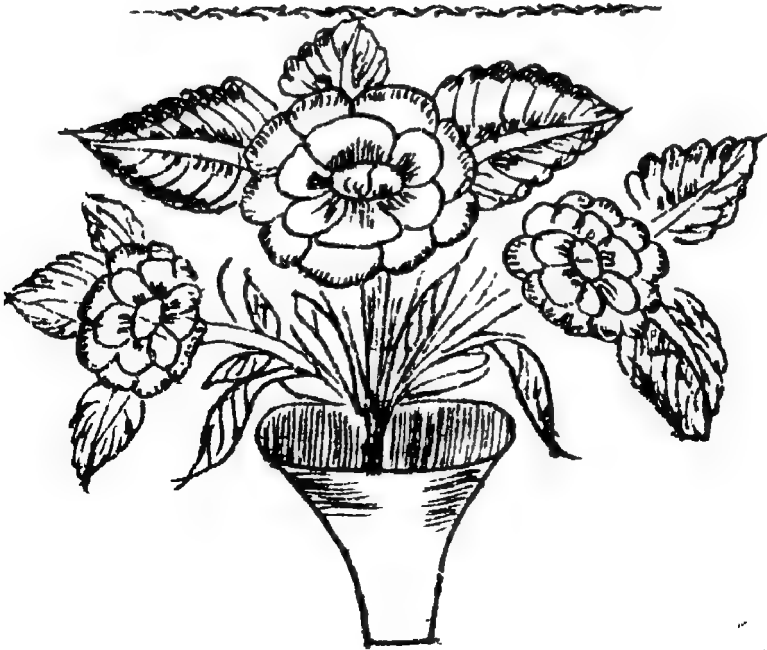
قانون تجاذب مادی میں مقدار مادہ اور فوجہ کے اثر کو سمجھنے کے لئے ایک دوسرا مثال دوجز کے ہے۔ سطح زمین پر دوجز کا باعث چاند اور سورج کی کشش ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ چاند سورج سے کئی کروڑ گنے چھوٹا ہے۔ لیکن باوجودیکہ چاند سورج کی نسبت زمین سے بہت قریب ہے۔ اس لئے جو اثر چاند کی کشش سے پیدا ہوتا ہے وہ شمسی جو اثر چاند سے کہیں زیادہ بڑا ہوتا ہے۔

خاتمہ

زمین کی کشش جاذبہ یا کشش ثقل تجاذب مادی کے عالمگیر قانون کی ایک خاص مثال ہے اور گو ہمیں اس کو سچ قانون کے متعلق یہ علم نہیں ہے کہ مادی کشش کا سبب کیا ہے۔ لیکن اس مابعد الطبیعیاتی عقدے کے فلسفیانہ حل کے علاوہ باقی تمام کاموں کے لئے نیوٹن کے عظیم اٹلان دماغ کا یہ

۵۔ دوجز کا ذکر یہاں محض مثالی طور پر کیا ہے تفصیل کے لئے ”کیا زمین کی حرکت“ سورہی ہے؟ باب چہارم فلسفیات اولیٰ لکھا گیا ہے۔ جہاں یہ لکھا گیا ہے کہ جہاں چاند کی طاقت بڑے کے جمع کی بجائے بڑے کے کعب کے بالعکس متناسب ہوتی ہے اور حقیقت یہی وجہ ہے کہ دوجز کے لحاظ سے چاند سورج کی نسبت اس قدر زیادہ زبردست ہے۔

زبردست کلمہ ایک نہایت ہی مفید آلہ تحقیقات ہے۔ نہ صرف اس کے ذریعے تمام امور مشاہدی کو ایک لڑی میں منسلک کیا جاسکتا ہے۔ بلکہ جدید کائنات میں اس کی مدد سے پیشین گوئی کا کام بھی لیا جاسکتا ہے۔ عالم کا ہر ایک ذرہ اس قانون کے تابع ہے اور چیزوں کا بوجھ محض اسی کے طفیل ہے۔ وگرنہ بذات خود وزن اجسام کوئی مستقل یا نہ بدلنے والی مقدار نہیں ہے۔ البتہ مقدار مادہ اصلی چیز ہے۔ ہم آئندہ باب میں بتائینگے کہ کس طرح اُن مسائل کی مدد سے جو اس قانون کے ماتحت موجودہ مضمون میں بالتشریح بیان کئے گئے ہیں چھوٹا سا انسان بھرے زمین بلکہ دیگر اجرام فلکی سو بج چاند ستاروں کا وزن دریافت کر لیتا ہے۔



## باب دہم

# زمین کا وزن

تجزیہ

فصل (۱) مقابلہ اقتصادیت۔۔۔ سائنس کی وسعت ارتعاش کا زمین ہائینوال  
لیور (سیرم) اجرام علی کا وزن۔

فصل (۲) زمین کا وزن دریافت کرنے کی مشکلات۔

ایک سہل ترکیب زمین کی اندرونی حالت کا سرمد زمین کا وزن مخصوص  
زمین کی بیرونی چٹانیں اور ٹھوس سطح اس کے اندر کی حصوں سے ہلکی  
ہیں، قانون تجاذب مادی سے، استعادم۔

فصل (۳) زمین کے تولنے کی پہلی عملی ترکیب۔

ایک جسم سائنس دان نے کس طرح زمین کو ترازو سے تولنا۔ وزن اشیاء کا  
صحیح مفہوم۔ قانون یا نیوٹن کے طریق عمل کی تشریح۔ مثالیں۔ زمین کا وزن منوں  
ہیں۔ کی قیمت۔ دو فرضی مثالیں۔

فصل (۴) زمین کے تولنے کی دوسری عملی ترکیب

اصول سے پہلے ہیں؟ حرکت کا زور کیا جوتا ہے؟ رتفاص کا نوٹ۔ قوت ایکڑنڈش  
کا تجربہ۔ اس کی تشریح۔ نورنڈ کی ترمیم۔ مزید احتیاطیں۔

فصل (۵) زمین کے تولنے کی تیسری عملی ترکیب۔

پہاڑوں کی تشنگ کا اثر عمومی سمت پر۔ علم ہیئت سے استفادہ۔ سیکلیم کا تجربہ۔  
ایری کا تجربہ کوئلہ کی کان میں۔ اس کی تشریح۔ نتیجہ۔ غلطی کے اسباب۔ خاتمہ۔

## سائنس کی وسعت

سائنس دانوں نے غور و فکر کے بعد بہت سی ایسی باتیں دریافت کی ہیں جو معمولی آدمیوں کو قصہ کہانیوں نے بھی زیادہ تعجب انگیز اور نادر معلوم ہوتی ہیں۔ ایسے ہی سائل جس ایک مسد زمین کے وزن کا مسد ہے۔ یعنی زمین کتنے من (یا کتنے گرام) بھاری ہے؟ ہزار گرام تقریباً ایک سیر وزنی ہوتے ہیں۔ تمام مٹی کاموں میں وزن اور مقدار مادہ کی اکائی گرام ہے۔ یعنی جس طرح ہم آٹا یا گوشت تولتے ہوئے ان کا وزن اتنے من سیر اور چھٹانک بتاتے ہیں۔ اسی طرح سائیفک اغراض کے لئے تمام ماہران سائنس ہمیشہ اجسام کے وزن گرام کو اکائی مانکر اتنے گرام بتاتے ہیں)

بادی النظر میں یہ بات ایک معتمد پیمان معلوم ہوتی ہے کہ اتنی بڑی زمین کو جس کے اوپر کوہ ہمالیہ جیسے بڑے بڑے پہاڑ اور گنگا برہمپتر امین جیسے عریض دریا ہیں کس طرح ننھے ننھے انسانی ترازوؤں کے ذریعہ تو لا جا سکتا ہے؟ زمین آٹھ ہزار سو کے قطر کا ایک گولابہ۔ لیکن اس کی وسعت کا صحیح اندازہ اعداد و شمار کے مطالعہ سے کہیں زیادہ موثر طریقہ پر کسی سہ فلک سلسلہ کوہستان کے دامن میں چھنے سے ہو سکتا ہے۔ اور پھر یہ قدرتی تعجب کہ اتنی بڑی زمین کس طرح تولی گئی ہے اور بھی ترقی کر جاتا ہے۔

## ارسطیدیس کا زمین ہلانے والا یور

ارسطیدیس نے جب ہائیڈروہیرم کے اصول کو دریافت کیا اور دیکھا کہ کس طرح آب آسانی بہتہ یا کڑی کے ڈنڈے کے صحیح استعمال سے بھاری بھاری پتھر اپنی جگہ سے ہٹائے جا سکتے ہیں۔ تو اس نے ایک فعلی آمیز دعویٰ پیش کیا۔ کہ اگر افلاک میں سے اپنے لیور کو لٹکانے کے لئے کوئی مناسب مقام مل جائے تو وہ زمین کو اس کے مرکز



استقامت سے ہلا دے گا! یہ دعویٰ صحیح ہو یا غلط، ہمیں اس امر سے بحث نہیں ہے۔  
 ہم صرف زمین کے بچہ و حساب فراہاں بوجھ کی صحیح تفہیم کے لیے یہ دیکھنا ہے کہ  
 اگر ارشمیدس کو بغرض محال اتنی مضبوط اتنی سالخ میلوں موٹی اور ہزار میل لمبی  
 بس ایک سب مقام کے مل جاتی تو بھی وہ ہزار سال متواتر طاقت خرچ کرنے کے  
 بعد زمین کو بشکل ہلا سکتا! بتدیان سائنس جب ارشمیدس کا یہ دعویٰ سنتے ہیں  
 ہیں تو ان پر اس کی وسعت سے زیادہ اس کی قدرت کا اثر پڑتا ہے لیکن امر  
 واقعہ یہ ہے کہ اگر نظری طور پر یہ دعویٰ ناممکن نہیں ہے تو بھی زمین کا بوجھ بالکل  
 مقدار زیادہ اس قدر زیادہ ہیں کہ یہ دعویٰ ہمیشہ کے لیے عملی طور پر ناممکن ہے۔  
 اجرام فلکی کا وزن

اور زمین کے تولنے کے ساتھ جب ہم کو یہ بتایا جاتا ہے کہ میت دانوں نے چاند کو  
 بھی تول لیا ہے۔ اور چاند سے بھی بڑھ کر سوینچ کو جو ہم سے ۶ کروڑ میل کے فاصلہ پر ہے  
 اور زمین سے ساڑھے بارہ لاکھ گنا بڑا ہے تو ہمارے تعجب کی کوئی حد نہیں رہتی۔ اور  
 جب مزید براں نظام شمسی سے باہر دیگر اجرام فلکی یعنی دُمدارناروں اور ثوابت  
 وغیرہ کو بھی صحت کے ساتھ تولنے کا عملی دعویٰ پیش کیا جاتا ہے۔ تو ہمارے اس  
 اعتراف کے اور کوئی چارہ نہیں رہتا کہ اللہ تعالیٰ کو سب کارخانوں میں عقل انسانی  
 کے کرشمے بھی ایک مقول جہنیت رکھتے ہیں۔

ان دعویٰ سے یہ بات تو روز روشن کی طرح واضح ہو گئی کہ زمین اور دیگر اجرام  
 فلکی کو تولنے کے طریقے معمولی طریقہ سے بالکل مختلف ہونگے۔ علم کی ترقی کیساتھ  
 یہ وضاحت ثابت ہوتا ہے کہ زمین کا وزن دریافت کرنے کا سسٹم کوئی معمولی  
 سسٹم نہیں ہے۔ اور اس کا جواب دینا کوئی مذاق نہیں ہے۔ سوال اور جواب دونوں  
 مستاحم ہیں اور انسانی ضعیفہ البیان کے کمالات عقلی کا ایک اعلیٰ نمونہ ہیں۔

گوہیت سے مسائل ابھی انسانی فکر سے بالاتر ہیں۔ اور اس حیثیت سے انسان کا دماغ بہت ہی ناقص ہے لیکن جن مسائل پر انسان نے اپنی خداداد قوائے ذہنیہ کی مدد سے روشنی ڈالی ہے۔ وہ لازمی طور پر اس کے اثرات المخلوقات ہونے کو ثابت کرتے ہیں۔

ہم یہاں صرف زمین کے تولنے کے مختلف طریقوں سے بحث کریں گے۔ لیکن یہ بتانا فائدہ سے خالی نہ ہوگا کہ دیگر اجرام فلکی کے اوزان کی پیمائش ایک عالمگیر قانون تجاذب مادی کے ماتحت ہوتی ہے۔ اور گواہی اجرام فلکی کے تولنے کے طریقے زمین کا وزن معلوم کرنے کا نسبت عملی طور پر مختلف ہیں۔ لیکن یہ اختلاف اصولی نہیں ہے۔ محض سطحی ہے۔ اور اس کی سب سے بڑی وجہ مرث یہ ہے کہ ہم زمین پر بستے ہیں۔ اور اس لئے زمین باقی اجرام فلکی سے ہمارے لئے زیادہ ممتاز ہے۔ لیکن اگر زمین کو ایک سیارہ کی حیثیت سے دیکھا جائے تو اسکے لئے بھی وہی ہیئت قواعید پیمائش وزن کے بارہ میں صادق ہونگے جو کہ دیگر اجرام فلکی کی حالت میں استعمال کئے جاتے ہیں، ہم بوجہ مضمون میں صرف زمین کے مخصوص قواعد پیمائش کا ذکر کریں گے۔ اس کی ہیئت ہیئت کی بحث ایک جداگانہ عنوان کی محتاج ہے۔

### (۲) ایک سہل ترکیب

نہایت سادگی کے ساتھ یہ کہا جاسکتا ہے کہ جب ہم زمین کا حجم معلوم ہے تو کیوں نہیں حسابی انداز سے اس کا مجموعی وزن اسطوریہ دریافت کر لیا جاتا ہے۔ انسان مٹی کا ایک چھوٹا سا گول بنا کر تولے اور اندازہ لگائے کہ مٹی کا اتنا بڑا گولا تو اس قدر بھاری ہے۔ زمین کا اس قدر بڑا گولا کتنا بھاری ہوگا۔ اس طرح سے بالکل آسانی کے ساتھ پتہ چل جائیگا۔ کہ زمین کتنی بھاری ہے۔

لیکن تھوڑی سی غور اس آسان ترکیب کو باطل ثابت کرنے کے لئے کافی ہے۔ پہلا شبہ یہ پیدا ہوتا ہے کہ انسان نوہ کا گولاکس چیز کا بنائے؟ کیونکہ سطح زمین پر سبھی قسم کی چیزیں ملتی ہیں۔ ہلکی بھی اور بھاری بھی اگر آپ گولادھات کا بناتے ہیں تو وہ بھاری ہوگا۔ اور اس تناسب سے زمین کا وزن بھی زیادہ ہو جائیگا۔ اگر گولامٹی کا بنایا جاتا ہے۔ تو وزن کم ہوگا۔ اس لئے پیشتر اس کے کہ زمین کا وزن اس قاعدہ سے دریافت کیا جاسکے یہ معلوم ہونا چاہیے کہ نوہ کا گولاکس خاص چیز کا بنایا جائے؟ انہاں بعد یہ کیسے معلوم ہے کہ زمین مرکز سے سطح تک سب کی سب ٹھوس ہے؟ کیا یہ ممکن نہیں کہ یہ اندر سے کھوکھلی ہو یا اس میں بڑے بڑے اندرونی گڑھے ہوں یا اس کے اندر الغات ہوں؟ کیونکہ اندرونی حرارت کے باعث چیزیں پگھلی ہوئی ہونگی۔ اور اس کی ٹھوس سطح جسے اصطلاح میں قشر کہتے ہیں۔ صرف چند سو میل موٹی ہو!

### زمین کا وزن مخصوص

ماحصل اس شبہات کا یہ نکلنا ہے اور غور و فکر کے بعد اصلی سوال کی شکل یہ ہو جاتی ہے کہ زمین کا اندرون در حقیقت کس چیز سے بنا ہوا ہے؟ یا زمین کا اوسط وزن مخصوص کیا ہے؟ بلکہ جس قسم کے وزن مخصوص سے مراد اس جسم کی کثافت یا وزن اور حجم کا تناسب ہوتا ہے۔ اگر ایک دو مکعب فٹ حجم والے جسم کا وزن پانچ سیر ہو تو اس کی کثافت یا وزن مخصوص  $\frac{5}{2}$  یا اڑھائی سیر فی مکعب فٹ کہلاتا ہے۔ ایک مکعب فٹ یا ان کا وزن تقریباً ۱۳ سیر یا  $\frac{13}{2}$  پونڈ ہوتا ہے۔ آسانی پیدا کرنے کے لئے علمی نظام انا (یعنی اکائیوں کا وہ نظام جس میں علی الترتیب سنٹی میٹر، گرام اور نینٹون مقدار یا وہ ارقم کی اکائیاں ہوتی ہیں) سامنے رکھ کر غور کر کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں سہولت یہ ہے کہ ایک مکعب سنٹی میٹر یا ان کا وزن ۱ گرام ہے۔ جب سنٹی میٹر ہے۔ پرا ایک گرام ہونا ہوگا یا اگر اس نظام کے مطابق پانی کا وزن مخصوص ایک ہوتا ہے۔ اس طرح سے دوسرے اجسام کا وزن مخصوص

زمین کا وزن مخصوص  
دریافت کر کے براہ راست ان کا مقابلہ پانی کے ساتھ کیا جاسکتا ہے کسی جسم کے وزن مخصوص اور پانی کے وزن مخصوص کے تناسب کو اس جسم کی کثافت اضافی کہتے ہیں۔ بالفاظ دیگر کثافت اضافی سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ جسم مسدوی الجھم پانی سے کتنے گنا زیادہ بھاری ہے۔ سونا کی کثافت اضافی تقریباً ۱۹ ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ سونے کا وزن مخصوص پانی کے وزن مخصوص سے ۱۹ گنا زیادہ ہے۔ زمین کے متعلق بھی اہم سوال یہی ہے کہ زمین کی کثافت اضافی کیا ہے ؟

ننانو قدیم میں ایسی مشکلات کے مقابلہ میں کسی کو زمین کا وزن دریافت کرنے کا خیال بھی نہ آسکتا تھا۔ لیکن موجودہ زمانہ میں بہت سے علمی قاعدے ان مشکلات کو بالواسطہ حل کرنے کے لئے وضع ہو گئے ہیں۔ اور اب معلوم ہو گیا ہے۔ کہ زمین کا مجموعی وزن  $5.97 \times 10^{24}$  گرام یا  $10^{21}$  من ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ اگلی کو بعد ۳۳ صفر ڈالنے سے جو رقم حاصل ہوتی ہے وہ منوں میں زمین کے وزن کے برابر ہے۔ جب آپ اس مقدار کو زمین کے مجموعی حجم سے تقسیم کرتے ہیں تو زمین کا وزن مخصوص پانچ اور چھ کے درمیان آتا ہے۔ یعنی زمین کی اوسط کثافت اضافی  $\frac{1}{5}$  ہے۔ بالفاظ دیگر زمین کا مجموعی وزن تقریباً اتنا ہے جتنا کہ زمین کے برابر بڑے پانی کے ہ کروں کا ہوگا۔ زمین کی بیرونی چٹانیں اور ٹھوس سطح اس کے اندرونی حصے تک ہیں

یہ دریافت دلچسپی سے غامبی نہیں ہے۔ کہ سطح زمین کے اوپر زمین کی چٹانوں کے بہت سے نمونوں کو توڑنے کا نتیجہ یہ ہے کہ سطح زمین کی کثافت اضافی صرف  $\frac{1}{4}$  یا  $\frac{1}{5}$  ہے گو یا کہ قشر زمین اندرون زمین سے نصف ہلکا ہے۔ خواہ زمین کی اندرونی حالت کچھ ہو کھو کھلی۔ ٹھوس یا مائع ساری زمین کی اوسط کثافت اضافی بیرونی ٹھوس چھلکے سے تقریباً دو گنی ہے! بالفاظ دیگر زمین کے سطحی چھلکا کا وزن مخصوص سنگ مرمر کے وزن مخصوص کے برابر ہے (سنگ مرمر کا وزن مخصوص = ۲.۷) اور کل زمین کا

وزن مخصوص گویا ہے کہ وزن مخصوص سے تقریباً تین چوتھائی ہے۔  
اب ہم مختصر اُن آلات اور قواعد ملی کی جن کی مدد سے یہ نتائج حاصل کئے گئے ہیں  
نشر کر رہے ہیں اور جہاں تک ہو سکے گا سائنٹفک اصولوں اور اوق نکات کو عام فہم بنانے  
کی کوشش کریں گے۔

ذرائع تحقیقات نسبتاً اُن واقعات سے جو کسی عامی دل میں ان کے متعلق ہو سکتی  
ہیں۔ اصولی طور پر زیادہ آسان ہیں لیکن ان سے علمی طور پر استفادہ کرنا جو جو بات  
مختلفہ بہت زیادہ مشکل ہے۔ اور صحیح نتائج کا حصول تجربی ہشیاری آلات کی صحت  
اور تجربہ کنندہ کی وسیع معلومات پر مستلزم ہے۔

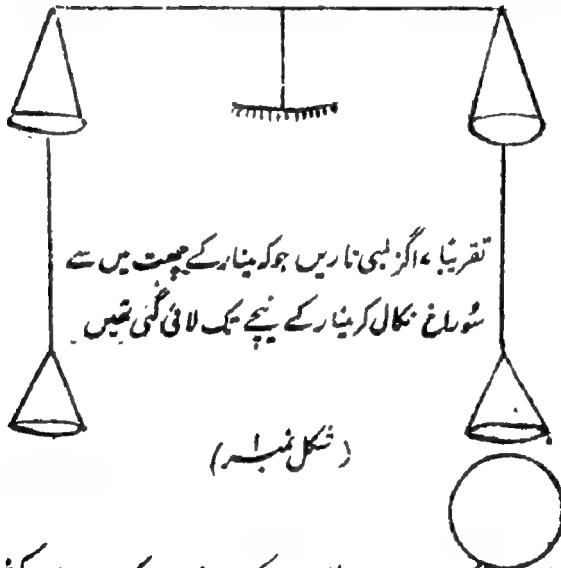
قانون تجاذب مادی سے استفادہ

تحقیقات کے مختلف طریقے تین اقسام پر منقسم ہو سکتے ہیں۔ لیکن ان سبکی  
اصول تجاذب مادی کی خفیت کشش کو دو مادی اجسام کے درمیان صحیح طور پر پانا ہے۔  
اگر وقت کا لحاظ رکھا جائے اور واقعات کو ان کی تاریخی ترتیب سے بیان کیا جائے  
تو زیادہ مشکل طریقے آسان طریقوں سے پہلے آتے ہیں۔ اس لئے ہم ناظرین کی رہنمائی  
کو بد نظر رکھ کر تاریخی تقدیم تاخیر کا خیال چھوڑ دیتے ہیں۔ اور سب سے پہلے آسان ترین  
تحقیقات کا حال چرچ کرتے ہیں۔

(۳) ایک جرمن سائنس دان نے زمین کو کھنچ کر ترازو کی مدد سے

شعاع میں جرمی کے ایک قابل پیرد فیسرفان یا نی نے معمولی ترازو کے ذریعہ  
زمین کا وزن اپنے ایک آسان دریافت کردہ طریقہ سے اس طرح معلوم کیا تھا۔  
میںج (یا منچن جہاں ایک مشہور یونیورسٹی ہے اور جہاں سے بارہ برس پہلے  
ڈاکٹر ان فلسفہ بن کر سنہ ۱۸۷۵ء میں۔ اور جس کی شہرت میں علامہ یامی کی  
یادگار تحقیقات کے پیرد فیسرفان میں موجود شعاع انجمن کے نام ترازو سے چار پونہ لگا پونہ ہے۔)

کے ایک مینار میں انہوں نے ایک نازک ترازو کو آراستہ کیا اور پلڑوں کے نیچے وٹاریں لٹکائیں۔ ان تاروں کے سروں کے ساتھ دو پلڑے اور باندھے۔ اوپر اور نیچے کے پلڑوں میں تقریباً سترہ گز (۲۱ میٹر) کا فاصلہ تھا۔ جیسا کہ شکل نمبر ۱ میں دکھایا گیا ہے۔ فرض کیجئے کہ اوپر کے پلڑوں میں دو جسم بالکل ہموزن ہیں اور ترازو کی ٹھنڈی سیڑھی ہے۔ اب اگر ان میں سے ایک جسم کو نیچے کے پلڑے میں رکھا جائے۔ اور دوسرے کو اوپر کے پلڑے میں پڑا رہنے دیں تو چونکہ نیچے کا جسم بہ نسبت بائیں مرکز زمین سے



سے زیادہ قریب آگیا ہے۔ اس لئے اس کے اور زمین کے مابین باہمی کشش کی بڑھ جانے سے اس کے وزن میں تھوڑا سا اضافہ ہو جائیگا اور ترازو کا توازن بگڑ جائیگا۔ ہموزنی کے لئے اوپر کے پلڑے میں اوپر کے جسم کے ساتھ تھوڑے سے باٹ اور زیادہ کرنے پڑینگے۔ ان باتوں کا وزن اس جسم کے مرکز زمین سے ۲۱ میٹر قریب جانے پر انیاد و کشش کے برابر ہے۔ فان بانی کے تجربہ میں دو ہموزن جسموں کا وزن پانچ پانچ کلو گرام تھا (تقریباً پونے پانچ نمبر) اور نیچے لٹنے سے وزن کا اضافہ ۳۲ ملی گرام

تھا (ایک گرام میں ہزار بی گرام اور ایک کلو گرام میں ہزار گرام ہوتے ہیں ایک بی میں تقریباً ایک سو تیس بی گرام ہوتے ہیں تینٹا ایک رتی سوا سو بی گرام کے ساوی ہی) اب فان یالی نے نیچے والے پلڑے کے نیچے سے کا ایک گز قطر کا ایک گولانا کر رکھا تاکہ اس کی کشش مادی زمین کی کشش کے ساتھ مل کر کام کرے۔ اس فٹھ وزن کی زیادتی ۳۲ بی گرام کی بجائے  $\frac{1}{2}$  ۳۲ بی گرام یعنی سابقہ سے نصف بی گرام زیادہ ہوئی جس سے اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ زمین کی کشش ۴ ہزار میل کے فاصلہ پر سیسہ کی اتنی مقدار مادہ کی کشش سے جتنی کہ گز قطر کے کرہ میں تھی۔ جبکہ وہ ایک خاص جسم سے ایک معلوم فاصلہ پر رکھا گیا تھا۔ کتنے گنا زیادہ ہے۔

وزن اشیاء کا صحیح مفہوم

بھاری مثال میں زمین کی کشش اور سیسہ کے گولے کی کشش میں ایک کرڈ اور ایک کی نسبت ہے۔ کیونکہ ۵ کلو گرام میں  $5 \times 1000 \times 1000 \times 2 \times 10 = 10$  ایک کرڈ نصف بی گرام ہوتے ہیں۔ یہ امر یاد رکھنا ضروری ہے کہ ۵ کلو گرام نام جس زمین کی اس مقدار کشش کا جس سے ایک خاص جسم (جس کا وزن عن عام میں ۵ کلو گرام بتایا جاتا ہے) کی کل مقدار مادہ زمین کی طرف کھینچی جاتی ہے۔ اس لئے جب اس جسم کے اس وزن میں نصف بی گرام کا اضافہ ایک سیسہ کے گولے کی کشش سے ہوتا ہے تو ہم زمین کی کشش جاؤبہ اور سیسہ کی کشش جاؤبہ کا مقابلہ کرنے کے لئے ۵ کلو گرام اور ایک نصف بی گرام کا تناسب دریافت کرتے ہیں۔

فان یالی کے طریق عمل کی تشریح

یہاں یہ سوال پیدا ہو سکتا ہے کہ نیچے کے پلڑوں کا فائدہ کیا ہے؟ اگر سیسہ کا کرہ اوپر والے پلڑوں کے قریب رکھا جاتا تو دونوں جسموں پر اس کی کشش کا مجموعہ اثر ہوتا۔ جب ایک جسم نیچے کے پلڑے میں اور دوسرا جسم اوپر کے پلڑے میں رکھا گیا

فان پلا کے تجربہ کی شرح  
اور سیسہ کا کرہ نیچے والے پارے کے قریب لایا گیا تو اس کی کشش کا اثر اوپر والے  
جسم پر بالکل غیر محسوس رہ جاتا ہے +

اگر مینار کی چوٹی اور مرکز کا صحیح فاصلہ مرکز زمین سے معلوم ہو تو ۵ کلو گرام کو ۲۱ میٹر نیچے  
لے سے ۳۲ ملی گرام کا جو اضافہ وزن میں پیدا ہوتا ہے اس سے تجاذب مادی  
کے مربع بُعد کے بالعکس تناسب ہونے کا ایک ثبوت براہ راست متیابہ جاتا ہے +

### تمثیلات

اس تجربہ کے نتائج سے زمین کا مجموعی وزن اس سطح سے نکالا جاسکتا ہے فرض  
کیجئے کہ ایک تجربہ میں ۲۰ کلو گرام کے ایک کردی جسم کو ایک دوسرا کردی جسم جس کا  
وزن ڈیڑھ سو گرام ہے تیس سینٹی میٹر کے فاصلہ سے کھینچتا ہے (یعنی ان مرکزوں  
کے مرکوزوں کے درمیان تیس سینٹی میٹر فاصلہ ہے۔ کیونکہ جیسا ہم پہلے مضمون میں ذکر  
کر چکے ہیں۔ تمام مادی اجسام بیرونی مقامات پر کشش جاذبہ کے لحاظ سے اس طرح متعصو  
ہو سکتے ہیں۔ گویا کہ ان کی کل مقدار مادہ ان کے مراکز پر جمع ہے۔ اس لیے ان کے بُعد کے  
عیار میں مرکزوں کا دو یا بی فاصلہ شمار کیا جاتا ہے) اور اس کشش کی بدولت چھتالی  
ملی گرام کا اضافہ وزن میں ہوتا ہے۔ یہاں ایک کلو گرام وزن والے جسم کے اوپر  
زمین اور ۱۵ کلو گرام کی کشش کا تناسب ۲۰ کلو گرام اور ۱۵ ملی گرام ہے یعنی ۹ کروڑ اور  
ایک کی نسبت جو قانون تجاذب مادی کے مطابقت کشش مادی کی مقدار ہر دو اجسام  
کی مقدار مادہ کے براہ راست اور مربع بُعد کے بالعکس تناسب ہوتی ہے۔ زمین کی سطح

$$\text{کا فاصلہ مرکز سے ہم ہزار میل یعنی } ۶۰۰۰ \times ۱۰ \text{ سینٹی میٹر ہے۔ اس لیے}$$

$$\frac{\text{گہ زمین کی مقدار مادہ } ۲۰۰۰۰ \times ۲}{۲(۶۰۰ \times ۶۰۰)} = \frac{۱۵۰۰۰ \times ۲}{۲(۳۰۰)} = \frac{۲۰۰۰۰}{۳۰۰}$$

$$= ۱ : ۶۰۰۰۰۰ \text{ (جو نمک گ اور ۲۰۰۰۰ میں مشترک ہیل سے نکالیں) ابتدا}$$

$$\frac{\text{زمین کا مقدار مادہ}}{۲(۶۰۰ \times ۶۰۰)} = \frac{۱۵۰۰۰}{۲(۳۰۰)} = ۱ : ۸۰۰۰۰۰$$

جہاں سے زمین کا مقدار مادہ ۲۰۱۰۰۰ گرام حاصل ہوتا ہے۔



اٹھارویں باب (علمی نظام اعداد) میں علم اعداد کی تشریح میں سمجھایا گیا ہے کہ ۱۰<sup>۱۰</sup> سے  
کیا مراد ہے۔ ۱۰ گرام = ۱۰<sup>۱۰</sup> کلوگرام۔ چونکہ ایک کلوگرام سیر سے کچھ ہی کم ہوتا ہے  
اس لئے زمین کا وزن ۱۰<sup>۲۷</sup> سیر سے کچھ کم ہوا جس کے تقریباً ۱۰<sup>۲۷</sup> من بنتے ہیں۔  
بالفاظ دیگر زمین کا وزن ایک کے پیچھے تیس صفر لکھنے سے منوں میں حاصل ہوتا ہے۔  
چونکہ زمین کا حجم ۱۰<sup>۱۰</sup> مکعب میٹر ہے۔ اس لئے زمین کا وزن مخصوص ۱۰<sup>۲۷</sup> ÷  
۱۰<sup>۱۰</sup> = ۱۰<sup>۱۷</sup> یعنی ۱۰<sup>۱۷</sup> ہے (تختاً)

”گ“ کی قیمت

اسی تجربہ سے ”گ“ کی مقدار بھی نکالی جاسکتی ہے۔ ”گ“ سے مراد وہ منتقل مقدار  
کشش ہے جس سے دو ایک گرام وزنی جسم ایک سنٹی میٹر فاصلہ سے ایک دوسرے کو  
کھینچتے ہیں کشش اتنی چھوٹی ہوتی ہے کہ براہ راست دو گرام وزنی جسموں کے ذریعہ معلوم  
ہو سکتی تقریباً ناممکن ہے۔ البتہ اس تجربہ یا اسی قسم کے اور تجربوں سے باسانی  
اس کی قیمت معلوم کی جاسکتی ہے۔ ۱۰<sup>۱۷</sup> گرام طاقت کی ۱۰<sup>۲۵</sup> اکائیوں  
کے برابر ہوتا ہے (اس لئے کہ ایک گرام ۱۰<sup>۸</sup> ڈائن یعنی طاقت کی اکائیوں کے برابر  
ہوتا ہے) لہذا ہماری مثال میں

$$\text{گ} = ۱۰^{۲۵} \times \frac{۱۵.۰۰۰ \times ۲۰.۰۰۰}{۲(۳۰)} \text{ جہاں سے}$$

$$\text{گ} = ۱۰^{۲۵} \times ۱۰۰ = ۱۰^{۲۷} \text{ ڈائن کے برابر نکلتا ہے۔}$$

دو فرضی مثالیں

گ کی قیمت کو دریافت کرنا قانون تجاذب مادی کی تکمیل کے لئے نہایت ضروری  
ہے۔ کیونکہ جب یہ دریافت ہو گیا تو آپ کسی دو اجسام کے درمیان کشش مادی کی  
مقدار فوراً معلوم کر سکتے ہیں۔ مثلاً فرض کیجیے دو ہماری چٹانیں جن کا وزن ہزار ہزار

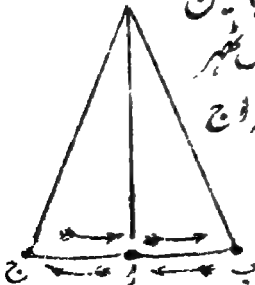
کلوگرام ہے۔ ایک دوسرے سے ۱۰۰ سینٹی میٹر یعنی تقریباً ایک گز کے فاصلہ پر رکھی ہیں انکے درمیان کشش مادی کی مقدار  $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$  یعنی  $\frac{1}{100}$  ڈائن ہوگی جو کہ بالکل غیر محسوس ہے۔

اگر ان چٹانوں کا وزن ایک ایک کروڑ کلوگرام ہو اور ان کے مرکزوں کا بُعد صرف سو میٹر ہو تو البتہ ان کی باہمی کشش سے ان دونوں کا وزن ۱۰۰ گرام بڑھ جائے گا جو کہ بمقابلہ ایک کروڑ کلوگرام کے بالکل بیچ ہے۔ ۱۰۰ گرام کی کشش بالکل ایسی ہے جیسی کہ آپ آدھ سیر کے ہاٹ کو تھیلی پر رکھنے سے محسوس کرتے ہیں یعنی آدھ سیرے کو ہاتھ پر دھرا دینے سے جتنا زور آپ کو لگا نا پڑتا ہے اتنے ہی زور سے یہ دونوں چٹانیں ایک دوسرے کو اپنی جانب کھینچیں گی۔ ظاہر ہے کہ بمقابلہ کشش زمینی کے یہ مقدار نہایت بیچ ہے۔

(۴) رقاہد کسے کہتے ہیں

زمین کا وزن دریافت کرنے کے لئے دوسری قسم کے قاعدے ترازو کی بجائے رقاہد (پنڈولم) کے اصول پر منحصر ہیں۔ اگر آپ باریک دھاگے کے ایک سرے پر لوہے کا گولا باندھیں اور دھاگے کے دوسرے سرے کو ہاتھ میں پکڑ کر لٹکائیں یا کسی کھونٹی سی لٹکائیں تو آپ دیکھیں گے کہ لوہے کا گولا دھاگے کو سیدھا کھینچ کر زمین کے قریب ترین مقام پر ساکن کھڑا ہو جائیگا (دھاگے اور گولے کے اس مجموعہ کو رقاہد بسیط یعنی سادہ پنڈولم کہتے ہیں) اب اگر آپ لوہے کے گولے کو ایک طرف ہٹا کر (جیسا کہ شکل ذیل میں دکھایا گیا ہے) چھوڑ دیں تو گولا (ب) سے ا کی طرف حرکت کریگا لیکن

جب اپنے نقطہ سکون یعنی (ا) پر پہنچے گا تو وہاں ٹھہر نہیں جائیگا۔ بلکہ آگے نکل جائیگا۔ اور برابر فاصلہ فوج تک جا کر پھر ساکن ہو جائے گا۔



حرکت کا زور کیا ہوتا ہے؟

اس کے بعد زمین کی کشش اس کو ہٹا کر پھر اتنا تک لائٹگی لیکن حرکت کے پہلے قانون کے مطابق حرکت کے زور سے یہ پھر ب کی طرف نکل جائیگا۔ یہاں پہلے زمین کی کشش اس کی حرکت کو زائل کر دیگی۔ اور یہ ب پہنچ کر ساکن ہو جائیگا۔ اور ساتھ کی طرح پھر ب سے ا۔ اسے ج تک اور واپس گھومتا رہیگا۔ اگر آپ رسی کی لمبائی کو نہ بدلیں تو لوہے کے گولے کی بجائے اتنا ہی بڑا لکڑی یا کسی اور چیز کا کڑا باندھنے سے اس رفاصہ کا نوبتی وقت وہی رہیگا۔ اور یہ گولا اپنے نقطہ سکون سے ہٹانے پر ہر حالت میں برابر زور سے حرکت کرے گا۔ اس حرکت کا موجب زمین کی کشش ہے اور اس کی یہ حرکت اور ادھر سے اُدھر آنے کا وقت جسے ہم نے نوبتی وقت سے تعبیر کیا ہے۔ زمین کی کشش کے متناسب ہے۔ اگر یہ کشش کم و بیش ہو جائے تو نوبتی وقت میں بھی فرق آجائے۔

یہاں یہ امر یاد رکھنا ضروری ہے کہ ہوائی رگڑ کی وجہ سے رفاصہ چند دفعہ اُدھر اُدھر آنے جانے کے بعد ساکن ہو جائے گا۔ لیکن اگر یہی تجربہ خلا میں کیا جائے تو رفاصہ بہت زیادہ عرصہ تک ہلتا رہتا ہے۔ اس طرح اگر ایک رفاصہ کو دن بھر حرکت کرنے دیں اور

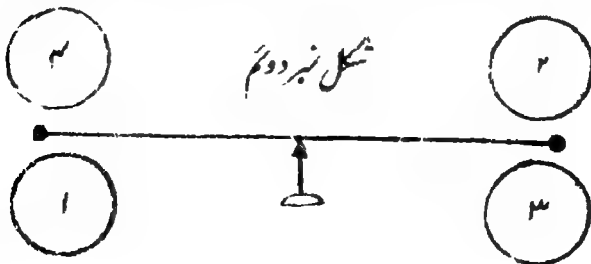
پھر شہر آفاق سائنس دان کلا ر ک میکسویل کے متعلق ایک خوب قصہ مشہور ہے۔ اُس نے ایک ایسا آلہ ایجاد کیا تھا جو بہت دیر تک گھومتا رہتا تھا۔ ایک دفعہ رات کے وقت اس نے اپنے چند احباب کے ساتھ اپنا وہ سامانہ لے لیا اور شہر چھوڑنے کی کوشش کی کہ یہ آلہ بہت دیر تک گھوم سکتا ہے۔ ایک دوست نے کہا کہ اگر تیرے صبح تک گھومتا رہتا تو غرض قائل ہو جائیں کلا ر ک میکسویل نے کہا آجانی کر دیجئے اسباب چلے گئے اور آلہ چھوڑی دیر تک بھٹکان ہو گیا۔ صبح جب دوستوں نے اس کی آہٹ باہر سنائی وہی نوکلرک میکسویل نے اپنے آپ سے کہی کہ اگر یہ آلہ اُدھر پھر ایٹ گیا تو اظہارِ غلطی کے دہراوہ ٹوکے اس شیعہ نہ کرتے بہت خوش ہو۔

اس عرصہ میں ادھر اُدھر آنے والے بننے کی تعداد کو گنیں تو فوجی وقت نہایت صحت سے دیتا ہو سکتا ہے۔

اب اگر ایک قاصد کو زمین کے علاوہ کسی بڑے بھاری جسم کی کشش کے اثر میں لایا جائے اور پھر اس کا فوجی وقت دریافت کیا جائے تو اس جسم کی کشش اور زمین کی کشش کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔

امرواقد یہ ہے کہ درحقیقت ایسا کیا گیا ہے۔ لیکن یہ ترکیب علمی طور پر اس قدر آسان نہیں ہے۔ جتنی کہ باوی النظر میں معلوم ہوتی ہے۔  
کیونڈش کا تجربہ:

سب سے پہلے ایک انگریز سائنس دان کیونڈش نے اس تجربہ کو کامیابی کیساتھ کیا۔ اس تجربہ کی مدد سے کسی صحیح نتیجہ پر پہنچنے کے لئے پہلی ضرورت یہ ہے کہ کسی انتظام سے قاصد کو زمین کی کشش ثقل سے آزاد کیا جائے۔ یہ مدعا کئی طریقوں سے حاصل ہو سکتا ہے۔ گواصول سب کا ایک ہی ہے۔ ہم یہیں سہل ترین کا ذکر کریں گے۔ ایک مضبوط لوہا رسوئی کے اوپر ایک سیدھی فولاد کی سلاخ کو اس طرح رکھو کہ دو طرف اس کا وزن برابر ہو اور وہ سوئی کے اوپر اس طرح گھوم سکے جس طرح کہ مقناطیس سوئی قطب نما میں حرکت کرتی ہے۔ اس لوہے کی سلاخ کا توازن بہت صحیح ہونا چاہئے۔ تاکہ بالکل افقی طور پر لوہے کے اوپر قائم رہ سکے۔ ایسا کرنے کے بعد کیونڈش نے اس سلاخ کے ہر دوسروں پر دو چھوٹی پھوٹی دھات کی گولیاں لگا دیں



جن کا وزن بالکل برابر تھا اور جن کے لگانے کے بعد بھی سلاح بالکل انفی طور پر  
کے اوپر قائم رہی۔ اب چونکہ زمین کی کشش ان دونوں گولیوں کے اوپر برابر  
ہوگی۔ اس لئے سلاح مع گولیوں کے ترازو کی وٹھی کی طرح سیدھی رہے گی۔  
اس طرح سے گوزیمہ کی کشش اب بھی اپنا اثر ان گولیوں کے اوپر کر رہی ہے۔  
لیکن چونکہ دو جانب برابر کی کشش ہے۔ اس لئے اس انتظام سے بظاہر ایسا معلوم  
ہوتا ہے کہ زمین کی کشش کا گولیوں کے اوپر کوئی اثر نہیں ہے۔  
(مفاتیح کی سوئی کا یہ خاصہ ہوتا ہے کہ وہ ہمیشہ اپنی لمبائی کو جنوباً شمالاً  
رکھتی ہے۔ اگر اسے اس سمت سے ہٹا دیا جائے تو بھی وہ گھومنے کے بعد آخر الامر  
اسی سمت میں ساکن ہوتی ہے۔ اس تجربہ میں سلاح مع گولیوں کے کسی خاص  
سمت میں رہنے کی کوشش نہیں کرے گی۔ جہاں کہیں اسے چھوڑ دیا جائے گا  
وہیں ساکن ہو جائے گی۔)

### تجربہ کی تشریح

اب اس نے وحاش کے دو بیت بڑے گولے برابر حجم اور مقدار مادہ والے  
سلاح کے دو قوطن اس طور سے رکھے کہ سلاح کے کناروں پر کی دونوں  
گولیاں چھوئے بغیر ان کے بہت ہی قریب تھیں۔ اس حالت میں ان دونوں بڑے  
گولوں کی کشش مادی اپنا اثر رکھانے لگی اور گولیاں اپنی جگہ سے ہل کر گولوں کے  
بالکل قریب آکر ساکن ہو گئیں۔ بالفاظ دیگر گولیاں اس طرح گولوں کے قریب ہو گئیں  
کہ دونوں کے مرکوزوں کا درمیانی فاصلہ کم سے کم ہو گیا۔ اب اگر تجربہ کنندہ سلاح  
کو ذرا دھکا دے۔ اور اسے ایک طرف کو ٹھوڑا سا ہٹا دے تو بڑے گولے  
گولیوں کو اپنی طرف پھر کھینچ لیں گے۔ لیکن جب گولیاں انکی طرف حرکت کرتی ہوئی  
آئیں گی تو ان میں حرکت کا دور پیدا ہو جائے گا۔ اور یہ مثل رقص کے گولوں کے

قریب ساکن نہیں ہو جائیگی۔ بلکہ برابر فاصلہ مقابل کی جانب چلی جائیں گی وہاں سے پھر ٹوٹیں گی۔ اور اس طرح رقصہ کی طرح بڑے گولوں کے سامنے ادھر ادھر آنا جانا شروع کریں گی۔ چونکہ گولوں کی کشش بمقابلہ زمین کی کشش کے نہایت ہی خفیف ہے۔ اسلئے گولیوں کی حرکت نہایت ہی آہستہ اور سست ہوگی۔ کیونڈش نے ایک شبانہ روز کی تعداد حرکات سے سلاح کا فوجی وقت صحت کے ساتھ معلوم کیا اور ان نتائج کی بنا پر زمین کا مجموعی وزن اور وزن مخصوص دریافت کیا کیونڈش کا نتیجہ دیگر تجارب کے نتائج سے بالکل متفق نکلا۔

گو ہم پہلے ہی احتیاطاً ذکر کر آئے ہیں۔ لیکن بغیر احتیاط مزید ایک دفعہ پھر یہ بتادینا ضروری ہے کہ تجربہ دراصل اتنا آسان اور سہل نہیں ہے جتنا کہ ہماری تشریح سے ظاہر ہوتا ہے۔ کیونڈش کا اصلی انتظام بھی اس ترتیب سے مختلف تھا۔ لیکن اصول ہی تھا۔ جو کہ ہم نے اوپر بیان کیا۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اگر گولوں کو بجائے مقام ۱-۲ پر رکھنے کے مقام ۳ پر رکھا جائے تو ان کی کشش پہلے سے الٹی جانب عمل کرے گی۔ اسلئے سلاح دوسری طرف کو ہٹ جائے گی۔ اگر سلاح کو نوک کے اوپر وزن کرنے کی بجائے ایک باریک تار سے لٹکایا جائے اور اس تار کے ساتھ ایک آئینہ چسپاں کیا جائے تو شاہد زیادہ صحت کے ساتھ لئے جاسکتے ہیں۔ روشنی کی شعاعیں ایک طرف سے آکر آئینہ کے اوپر پڑتی ہیں اور منعکس ہو کر سامنے کی دیوار پر پڑتی ہیں۔ یا بذریعہ دوربین دیکھی جاتی ہیں۔ اسطور سے گولوں کی کشش کا اثر نمایاں طور پر شاہد کیا جاسکتا ہے۔

نور ٹوکی ترمیم

کیونڈش کے بعد ایک فرانسیسی عالم فورٹون نے یہ تبدیلی کی کہ بجائے نوکرہ۔ استعمال کر نیکی جن کو جگہ ۱-۲ سے جگہ ۳-۴ میں لایا جائے چار کھوکھلے کرہ ہتھال

کئے جو مستقل طور پر ان مقامات پر رکھ دئے گئے تھے۔ اب ایک آسان انتظام سے ۱-۲ یا ۳-۴ کو پارہ کے ساتھ بھرو یا جاسکتا ہے۔ گویا کہ ایک ہی وقت میں ۱-۲ یا ۳ پارہ سے بھرے ہوتے ہیں۔ اور ۳-۴ م خالی ہوتے ہیں۔ انہیں تو اس کے بالکل برعکس ہوتا ہے۔

ساتھ ہی اس کے ان سب احتیاطوں کا خیال بھی رکھنا چاہئے جو تھکی سہت کے لئے ضروری ہیں۔ جس کمرہ میں تجربہ ہو رہا ہو وہاں لازم ہے کہ درجہ حرارت یکساں رہے کیونکہ ذرا سے اختلاف حرارت کے ساتھ سلاخ اور گولیاں بیہ جاننگی اور نتائج میں غلط پڑ جائیگا۔ مزید براں تجربہ کے کمرہ کی ساخت ایسی ہونی چاہئے کہ سلاخ اور گولیوں کے سب طرف دیواروں وغیرہ کی مقدار مادہ برابر ہو نہیں تو کسی ایک کی نابرابر کشش نتیجہ کے لئے مضر ہوگی۔ اس لئے ضروری ہے کہ مشاہدہ کنندہ منجمد مع اپنی اور ہین و دیگر آلات مشاہد کے سلاخ کے قریب آئے کیونکہ اسکی کشش اور جینٹل سے خرابی واقع ہوگی۔ علاوہ ازیں کمرہ کی ہوا کی طرح سے متحرک نہیں ہونی چاہئے۔ اور آخر لازم نہ صرف یہ ضروری ہے کہ گولیوں کا وزن اور حجم برابر ہو بلکہ یہ بھی اشد ضروری ہے کہ ان کی شکل صحت کے ساتھ کڑی ہو تاکہ ان کے مراکز ثقل و حقیقت انکے مراکز صوری سے علیحدہ نہ ہوں۔

ان تمام مشکلات کے حل کرنے کے واسطے عملی مہارت احتیاط اور صبر و حوصلہ کے علاوہ بہت سے پردیہ کی ضرورت ہے۔

(۵)

تیسری قسم کی تجاویز کا اصول یہ ہے کہ ایک خاص قاصد کی سمت عموماً اور نوبتی وقت میں پھاڑوں کی کشش اور سطح زمین کی ایک خاص موتائی کی تہ سے جو فرق چڑتا ہو۔ اس کی مدد سے زمین کا وزن مخصوص بمقابلہ پھاڑیا تہ کے وزن مخصوص کے دریافت کیا جائے۔

پاڑوں کی کشش کا اثر عمودی سمت پر

پاڑوں کی کشش جاذبہ کے متعلق بہت سے تجربات مختلف اوقات میں ہوتے رہے ہیں ہم صرف اس طریقہ کے اصول کی تشریح کریں گے۔ آپ شاقول سے واقف ہیں۔ ہمارے سے عمودیت کے تعین کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ بالعموم سطح زمین کے اوپر۔ قاصد کی لمبائی عمودی ہوتی ہے۔ سمت عمودی سے مراد یہ ہوگا کہ اس بہت نیچے کچھ جانب زمین کے اندر لایا جائے تو مرکز زمین کو جیسے دھات ظاہر ہے کہ مختلف مقامات پر جن کا درمیانی فاصلہ زیادہ ہو عمودی سمتیں متوازی الخط نہ ہوں گی۔ ایک ہی مقام پر متوازی خطوط کی مثال علم طر پر دو شاقولوں کے عمودی دہانے بیان کئے جاتے ہیں (اب فرض کیجئے کہ ہم قاصد کو ایک اونچے اور ہلکا عہدہ پہاڑ کے ایک جانب کھینچتے ہیں۔ چونکہ پہاڑ کے مقدار زیادہ کی کشش زمین کے میں مرکزی سے دوسری جانب عمل کرتی ہے اس لئے مسات ظاہر ہے کہ قاصد کی لمبائی عمودی سمت میں نہ ہوگی بلکہ موجودہ سمت اور عمودی سمت کے درمیان ایک زاویہ بنے گا۔ اور اس زاویہ یعنی سمت عمودی سے انحراف کا انحصار پہاڑ کے مجموعی مقدار مادہ کی کشش کے متناسب ہوگا۔

یہ زاویہ چونکہ نہایت ہی چھوٹا ہوتا ہے۔ اس لئے اس کا صحیح اندازہ لگانے کے لئے نہایت دقیق اور عمدہ آلات ہیئت کی ضرورت ہوتی ہے ہیئت دانوں نے مختلف نتائج کے مقامات کو سمجھنے کے ساتھ معلوم کر لیا ہوا ہے۔ ان کی مدد سے اس زاویہ کو ناپا جاتا ہے۔ مائیکس کے اوپر کی سطح کو افقی سطح کہتے ہیں یعنی یہ سطح عمودی سمت سے زاویہ قائمہ بناتی ہے۔ اگر ایک ستارہ بالکل ہمارے سمت الہ اس ہو تو اس ستارہ اور پہاڑ کی ہوا سطح میں اس کی عکس تصویر کے درمیان کا زاویہ ۹۰° اور ہر کے برابر ہوگا۔ سمت طر اس ستارہ قاصد کی عمودی سمت میں واقع ہوگا۔ لیکن اگر قاصد پہاڑ کے قریب ہوگا تو چونکہ اس کی سمت عمودی نہ ہوگی اس لئے جو ستارہ اس قاصد کی سمت میں ہوگا۔



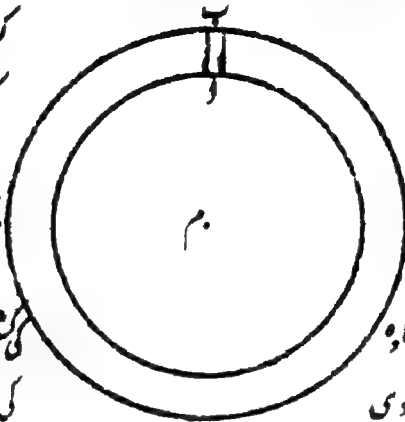
اس کے اور اس کی عکسی تصویر کے درمیان زاویہ ۸۰ درجہ کا نہ ہو گا بلکہ اس سے کم و بیش ہو گا۔ اس فرق سے وہ زاویہ جو کہ قاصہ کی عمودی سمت اور موجودہ سمت کے درمیان ہے معلوم ہو سکتا ہے۔ یہ ضروری نہیں کہ کوئی نہ کوئی ستارہ لازماً سمت الاراس ہو۔ ضرورت صرف اس امر کی ہے کہ ستارہ کا بعد سمت الاراس سے معلوم ہونا چاہیے۔

پہاڑ کی پیمائش سے اس کا حجم دریافت کیا جاتا ہے۔ اور مختلف مقامات پر سے چاروں کی چٹانوں کے نمونے لیئے جاتے ہیں۔ ان کے درمیان متوسط وزن مخصوص معلوم کیا جاتا ہے۔ ان کے بعد ہندو مالکی طرح ہندو ستارے زمین کی سطح مقدّمہ ۱۰۰۰ گرام فی سی سی کے پیمانے پر اگر پہاڑ کے اوسط وزن مخصوص دریافت کرنے میں کوئی غلطی رہ جائے تو نتیجہ بھی اوسط تک غلط ہو گا۔ سیکلین صاحب دہلکتان کے شاہی ہیٹ وان نے ایسے قوتیات اٹھارویں صدی کے آخری حصہ میں کئے تھے۔ پہاڑ کے اوسط وزن مخصوص ۲۲ قرار دیکر زمین کے وزن مخصوص میں غلطی پائی گئی تھی یعنی زمین کا وزن مخصوص ۲۲ تھا۔ سیکلین صاحب نے اپنے طریقہ میں یہ جہت بھی کی تھی کہ پہاڑ کے شمال جنوب دو مقابل مقامات پر زاویہ کے ساتھ ہیٹ وضع کئے تھے۔ ہونڈ کشانی جاتی پہاڑ کی کشش کا اثر قاصہ کی سمت کے اوپر جانب بنوئی کی سمت اثر ہو گا۔ اس لئے اس طریقہ سے زاویہ کا پیمانہ زیادہ محنت سے ہو سکتا ہے۔

ایک دوسرے ہیٹ وان تیرے نے رقم ہے کہ وہ ستارے زمین کے وزن مخصوص رقمہ کو ایک کونکہ کی ٹان میں اوپر نیچے لجا کر ذوقی وقت سے اختلاف کے ذریعہ یوں دریافت کیا تھا۔ صحیح جواب میں یہ دونوں کام ایک ہی وقت میں دو رقمہ کے استعمال سے پورے کئے جاسکتے ہیں اور انہیں بار اوپر نیچے لجا کر دونوں جگہوں پر ذوقی وقت صحیح طور پر دریافت کیا جاسکتا ہے۔ طریقہ استلال یہ ہے کہ کلن کی تہ پر قاصہ مرکز زمین سے ایک خاص فاصلہ پر تھا۔ وہ مال صرف زمین کے

زمین کے وزن کی کلن میں

ماوہ کی وہی مقدار اس کو کینچی تھی جو کہ تہ کے نیچے مرکز تک ہے کیونکہ تہ کے اوپر کا ماوہ نیوٹن کے ثابت رقاصہ کے اوپر اب جس وقت منسوب پر لایا جاتا ہو تو ہو جاتا ہے۔ اور بیرونی حلقہ کے مقدار ماوہ قانون تجاوب ماوی



کر وہ مسئلہ کے مطابق کوئی اثر نہیں کرتا رقاصہ کان کے مرکز سے کتنا بعد زیادہ اس کے ساتھ ہی کشش کا بھی اضافہ ہوتا ہے کہ یہ دے یہ دیت

کرنا آسان ہے کہ اگر بیرونی حلقہ زمین میں جس کی موٹائی (اے) ب تک کان کی گہرائی کے برابر ہے۔ کوئی ماوہ نہ ہوتا تو محض بعد کی وجہ سے رقاصہ کے نوبتی وقت میں کس قدر فرق پڑتا ہے۔ مشاہدہ سے ہم یہ دریافت کرتے ہیں کہ اس بیرونی حلقہ زمین کے مقدار ماوہ کی کشش کا اثر رقاصہ کے اوپر کیا ہے۔ اگر اس بیرونی حلقہ کا حجم اور وزن مخصوص معلوم ہو تو اس بیرونی حلقہ کے ماوہ کی کل مقدار معلوم کرنے کے بعد یہ اندازہ لگانا آسان ہے کہ کل زمین کا وزن کتنا ہے۔

ایری صاحب نے جو تجربات کوئلہ کی کان موسومہ مارتن پٹ میں کئے تھے ان میں بیرونی حلقہ کی موٹائی (جو کہ کان کی گہرائی کے مساوی ہے) سوا ہزار فٹ تھی اور زمین کے اس بیرونی حلقہ کا اوسط وزن مخصوص مینٹارٹ محنت کے بعد ۱۶ معلوم ہوا تھا اب شمار کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس بیرونی حلقہ کا حجم اندونی حلقہ کے حجم سے ۵۵ سو گنا کم ہے اور زمین کے اندرونی حلقہ کی کشش بیرونی حلقہ کی کشش سے چودہ ہزار گنا زیادہ ہے۔ اب چونکہ زمین کے فضا قطر چار ہزار میل کے مقابلے میں سوا ہزار فٹ پتھر میں اس سے اوسط فاصلہ ہر دو حلقوں کا برابر مان کر زمین کا وزن مخصوص

بیشمار  $\frac{1}{55} \times 5 \times 5 = 5$  نکلتا ہے۔

یہ نتیجہ اور پہاڑ کی کشش والے طریقہ کا نتیجہ بھی غلط ہے ان دونوں طریقوں میں غلطی کا باعث (جزو مشترک) یہ ہے کہ ان میں مادہ کی ایک قدرتی مقدار کی کشش کا مقابلہ کشش زمین سے کیا جاتا ہے۔ اور صاف ظاہر ہے کہ مقدار مادہ کا تعین پہاڑ اور بیرونی سطح زمین دونوں کی حالت میں صحیح طور پر تقریباً ناممکن ہے۔ وہی اعتراضات جو شروع مضمون میں ہم نے بیان کئے تھے۔ یہاں بھی چپاں ہوتے ہیں۔ اس لئے اس طریقہ سے حاصل کردہ نتائج بھی غلط ہوتے ہیں۔ اور صحت یہ ہے کہ غلطی کی مقدار کبھی کم اور کبھی زیادہ ہو کر نتیجہ کی زیادتی اور کمی کا باعث ہوتی ہے۔ اس لئے اس قسم کی غلطی کی تعیین نہیں ہو سکتی۔

ہمیں خیال پہلے دو طریقے جن میں براہ راست مصنوعی مقدار مادہ کی توازن مادہ قائم کے ذریعہ کشش کا معیار کیا گیا تھا۔ زیادہ صحیح ہیں۔ کیونکہ میں صاحب والے تجربات کو حقیقتاً قاصد کے تجربات نہیں کہہ سکتے۔ لیکن ہم نے متن میں یہ نام محض سہولیت تعلیم کے لئے اختیار کیا تھا۔

جب انسان غور کرتا ہے کہ زمین کا مرکز ہمارے پاؤں کے نیچے چار ہزار میل کے فاصلہ پر ہے اور پھر یہ دیکھتا ہے کہ زیادہ سے زیادہ ہم سطح زمین کے نیچے ایک میل تک کم ہو سکے ہیں تو زمین کا وزن دریافت کر لینا بجاطور پر انسانی دماغ کا ایک بڑا افتخار کا نام سمجھا جاسکتا ہے۔

خدا دے دُور بینی اور اس چشمِ تعود کو  
کہ لاکھوں کام اس سے دُور کے بے دُور ہیں اٹھیں

بلب یا زہم

## نہ دکھائی دیتے والی روشنائی

تجزیہ۔

غیر مرئی روشنائی کسے کہتے ہیں؟ کو باٹ کھور، بڈ کا ہلکا ممدول ایک عمدہ غیر مرئی روشنائی کا کام دے سکتا ہے۔ کیونکہ اس کا رنگ مشک حالت میں نیلا اور مٹھنیت میں ہلکا گلابی ہوتا ہے۔ چادڑ طہیت اجسام کی تشریح، ہوازن طویحا اور نوسادر کا محلول یا پیاز کا پانی اس کام کے لئے خوب موزوں ہیں۔

ایسی روشنائی کا نتیجہ بھی ہوتا ہے۔ کہ اس سے کھنے کے بعد کا غلظت کوئی تحریر نظر نہیں آتی۔ لیکن حیوت ضرورت ہو گرم کرنے یا دیگر کسی عمل سے گلے ہوئے مخفی الفاظ نمایاں طور پر نظر آنے لگتے ہیں۔ صاف ظاہر ہے کہ ایسی روشنائی پر انیویٹ خط و کتابت خفیہ تحریرات وغیرہ کے لئے از بس مفید ہے۔ اگر آپ ایک کارڈ پر چھ، طرہ کی غیر مرئی روشنائی سے لکھ دیں۔ اور باقی سطوح معمولی رنگین یا سادہ روشنائی سے۔ تو باہمی النظر میں کسی کو وہم و گمان میں نہ ہوگا کہ اسی کارڈ پر علاوہ دکھائی دینے والی تحریر کے ایک مخفی تحریر بھی موجود ہے۔ لیکن اگر آپ کے ادب و مکتوب الیہ کے درمیان پہلے سے قرار دے دے کہ ہر ایک مرسلہ کو تھوڑی دیر و صبح میں یا لمب کی جھپکی کے اوپر رکھ کر گرم کر لیا جائیگا تو مخفی تحریر نظر آجائیگی۔

میں یہاں دو تین اصول انہوں کی تشریح کرتا ہوں۔ میں نے خود اس کا بہاؤ کیا ہے۔ یہ ہے پاس ایک کاغذ پر غیر مرئی تحریر موجود ہے۔ جس کو کھمے ہوئے پنج پھر سالہ استعمال ملے غیر مرئی روشنائی کو یہاں وقت ہر دو کی روشنائی بھی کہتے ہیں۔

عرصہ ہو گیا جو سال بسال میں اس کاغذ کو اپنی سائنس کی ذراحتوں کو حکمتا ہوں اور گرم کرنے پر مخفی تحریر کو نمایاں کر کے پھر آئندہ سال کی جانت تے۔ کسے ملے غیر برقی ناکر رکھ چھوڑتا ہوں۔

میں امید کرتا ہوں کہ جن حساب کی نظروں سے یہ نصوص گزریں گے ایسی روشنائی دینے والی روشنائی کا کوئی غیر مناسب استعمال نہ کریں گے۔ بلکہ اپنی تحقیقات کے نتائج سے جھکے گا، کریں گے۔ اور اگر انہیں کوئی اور ترکیب غیر برقی روشنائی بنانے کی معلوم ہو تو اسکے اعلان میں دریغ نہ کریں گے۔

۱۔ کو بالٹ کلورائیڈ ایک کیبلی ترکیب کا نام ہے۔ جس کے اجزاء ترکیبی ایک دہات کو بالٹ اور کلوڈین گیس ہیں۔ اس ترکیب کی خاصیت یہ ہے کہ بخار ہوا میں سے بڑے شوق کے ساتھ رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ پانی میں ڈالنے سے فوراً حل ہو جاتا ہے۔ اس کا ایک بکٹ لگا بی۔ رنگ کی روشنائی بن جاتی ہے۔ پانی اور مرکب کی مقدار ضرورت کے مطابق کم بیش لیا جاسکتی ہے۔ لیکن عام طور پر چٹکی بھر پیا سو کو بالٹ کلورائیڈ اتنے پانی میں ملانا چاہیے کہ ایک اوسط درجہ کی دھواں بڑھو جائے۔ اب اگر ایک نئی قلم کے ساتھ اس گھلائی روشنائی سے لکھا جائے تو بوجہ رنگ کے ہلکا ہونے کے کاغذ پر کچھ سی نظر نہیں آتا۔ نرم قلم سے لکنا بہتر ہو گا۔ اگر روشنائی کاغذ پر نظر آئے تو زیادہ پانی ڈال کر پھینکی کر لو۔ یہاں تک کہ تقریباً بعد کاغذ بالکل صاف اور کور نظر آئے۔ اب اگر اس کاغذ کو اس میں صاف طریقہ سے گرم کیا جائے تو فوراً اشاعت خوبصورت سبزی مائل نیلا رنگ نظر آئے گا۔ جو پڑھنے کے لحاظ سے کافی شوخ ہوتا ہے۔ اس طور سے بغیر کسی قسم کی سابقہ مخفی تحریر مطالعہ کیا جاسکتی ہے۔ یہ دیکھنے کے لئے ہی بخوریں گے۔ سو ٹیم کے ساتھ مل کر کھدے چھلے کا مٹی کی لک بنائی ہے۔

بعد اگر یہ مطلوب ہو کہ تحریر پر مخفی ہو جائے تو کاغذ کے اوپر کسی مناسب طریقہ سے  
نئی پینچانے سے تحریر کی رنگت نیلے کی بجائے ہلکی گلابی ہو کر ماند پڑ جائیگی۔ پتھل  
شدہ کاغذ اور قلم کے مطابق جنگی بھر کو بالٹ کلورائیڈ کی روشنائی بنانے کے لئے  
پانی کی مقدار کا سطح اندازہ تھوڑی سی کوشش یعنی ایک دو دفعہ کی آزمائش سے  
ہو سکتا ہے۔ اگر پانی کی مقدار کم ہوگی تو روشنائی سے کھٹنے کے بعد الفاظ نظر آتے  
ہیں گے۔ اور تحریر بالکل مخفی نہ ہوگی۔ نہ ہی گرم کرنے کے بعد مرطوب کرنے سے  
دوبارہ کامل طور پر تحریر مخفی ہوگی۔ لیکن اگر مناسب مقدار کی آمیزش سے روشنائی  
بنائی جائے تو نیلے اور غیر مرئی انقلاب کے کئی دور جیسا کہ میں نے اوپر ذکر کیا ہے  
برسوں تک لگائے جاسکتے ہیں۔ گرم کرنے کا مناسب طریقہ موسم گرما میں ہوا  
میں رکھنا اور عام طور پر لمپ کی چینی کے اوپر یا جلی آگ کے سامنے کچھ فاصلہ  
پر رکھنا ہے۔ مرطوب کرنے کے لئے چھوٹی چھوٹی تحریرات کے لئے سانس کی نفی  
کافی ہوتی ہے۔ ورنہ نہایت ہلکے ہاتھ کے ساتھ جاؤب کاغذ کا ایک بھینکا ہوا  
تختہ یا کوئی بھینکا ہوا نرم کپڑا تحریر کے اوپر رکھ دینا کافی ہوگا۔ اگر جاپ میسر ہو  
تو جاپ کی نفی بہترین ہے۔

کو بالٹ کلورائیڈ ہی پر انحصار نہیں ہے۔ جس خاصیت کے باعث کو بالٹ کلورائیڈ  
میں رنگ کی یہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں وہ بہت سے دیگر مرکبات میں بھی ہوتی ہیں  
اس لئے اگر چاہیں تو دیگر مرکبات سے بھی غیر مرئی روشنائی بنا سکتے ہیں۔ چونکہ  
ہمیں نہ دکھائی دینے والی روشنائی کا عنوان قائم کرنے سے ایک صنعتی امکان  
کو عملی (سافٹیک) رنگ میں دکھانا مقصود ہے۔ اس لئے بھلا ہم اس خاصیت  
کی تشریح کرتے ہیں جس کی طرف ماہر اشرافہ کیا یا چکا ہے۔

بعض چیزوں میں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ آسانی سے رطوبت جذب کر لیتی

ہیں۔ اور خشک اور مدحوب حالت میں ان کے رنگ مختلف ہوتے ہیں یعنی رطوبت جذب کرنے کے بعد رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ کوانٹ کلورائیڈ کا رنگ جیسا کہ مصر صدر خیمار بہت ظاہر ہے خشک حالت میں گائڑ ہا نیلا ہوتا ہے۔ لیکن مرطوب حالت میں ہلکا کلابی ہوتا ہے۔ اصطلاحاً ایسی اشیاء کو جاذب رطوبت کہتے ہیں۔ جذب رطوبت کے ساتھ اجسام کی خاصیات میں اور بہت سی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جن کی بنا پر مفید آلات بنانے جاتے ہیں لیکن غیر مرئی روشنائی کی تشریح کو ان سے کوئی علاقہ نہیں۔

۲۔ اسی طرح ایک اور نسخہ نہ دکھائی دینے والی روشنائی تیار کرنے کا یہ ہے کہ ہموزن طوطیا اور نو سادریمہ دو تجزیہ نسبت کو باٹ کلورائیڈ زیادہ آسانی سے میسر ہو سکتی ہیں، الگ الگ ایک قلیل مقدار پانی میں گھول دیا جائے۔ اور باہم ملا کر ان سے لکھا جائے۔ چونکہ عمل شدہ پانی کا رنگ بہت پمیکا ہو گا۔ تجزیہ شروع میں دکھائی نہ دیگی۔ لیکن گرم کرنے پر افراط صاف نمایاں ہو جائیگا۔

۳۔ تیسرا نسخہ سب سے زیادہ آسان اور سستا ہے۔ پیاز کا عرق دبا کر کال اب اگر اس عرق سے لکھا جائے تو بوجہ بے رنگ شفاف ہونے کے کچھ نظر نہیں آئیگا۔ آگ کے سامنے گرم کرنے سے تحریر سیاہ رنگ میں ظاہر ہوتی ہے۔







پہچیدہ ہے کہ قلت مقدار سے زیادہ اس کا اثر گرانی پر پڑتا ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ ایک تہی  
 ہیر ریڈیم کی ملکیت علیٰ زمین میں ایک ہر پور خزانے سے زیادہ قابلِ وقعت ہے۔ جن  
 یونیورسٹیوں کے پاس اتفاقِ حسنہ سے ریڈیم موجود ہے۔ وہاں تشنگانِ علم ذہنی شوق  
 سے کچھ کچھ جانتے ہیں۔ دورِ ابنِ حنبلہ میں ریڈیم کی قیمت خصوصیت سے بڑھ گئی  
 ہے۔ اس لئے کہ بیچ بلندی ایک معدنی مرکب کا نام ہے۔ جس سے ریڈیم کے مرکبات  
 نکالے جاتے ہیں، کی گانیں زیادہ تر آسٹریا کے قصبہ میں ہیں۔ عطر اور ریڈیم ایک  
 طرح سے مشابہ ہیں۔ غرض اس عطر کا ایک قطرہ بہت سے پھولوں میں سے نکالا ہوا  
 ہوتا ہے۔ اسی طرح رتی ہیر ریڈیم کی من تیج بلندی میں سے نکالی جاتی ہے۔

ریڈیم کی قلت اور گرانی سے متعلق یہ تمہید یہ جملہ ترغیض کھٹنے سے ہمارا مقصود یہ  
 ہے کہ جو گڑبیاں آٹھریں ریڈیم گڑبیاں کے نام سے فروخت ہوتی ہیں۔ انہیں ریڈیم کی  
 ہوا جی چھو کے نہیں گزری ہوتی۔ بلکہ ان پر اندھیرے میں پٹنگے والا کوئی اور کیمیائی  
 مرکب لگایا ہوتا ہے۔

دعا یہ فقرہ نہ صرف محاورۂ صحیح ہے بلکہ علیٰ لحاظ سے بھی راست ہے۔ واقعی طور پر ریڈیم کی  
 ایک قسم کی ہوا (جسے ریڈیم اینیوشن یا نیشن کہتے ہیں) چھلتی ہے جو اپنے مخصوص نواں  
 کے لحاظ سے ریڈیم کی نسبت درجہ زیادہ قوی الافر ہوتی ہے۔ اور جس کا ایک مادہ  
 خاصہ یہ بھی ہے۔ کہ وہ جس جسم کو چھو جائے اس جسم میں خود ریڈیم کے متنازعہ خواص  
 پیدا ہو جاتے ہیں۔ بالفاظِ دیگر کسی جسم کو ریڈیم کی ہوا سے چھو جانا کوئی معمولی  
 بات نہیں۔ بلکہ عیاں کہ مختصر تشریح کی گئی ہے اس جسم میں ریڈیم کی ہوا سے چھو جانے  
 کے بعد ایک خاص شان پیدا ہو جاتی ہے جو پہلے اس میں نہ تھی۔ آپ سوئی کی  
 نوک پر ریڈیم کی ہوا یعنی نیشن، کو تھوڑی دیر تک عمل کرنے دیں اور تاہیکی میں  
 بجا کر ایک معدب قیشے کے ساتھ سوئی کی نوں ہم معائنہ کریں اور نوک کے سامنے

کاغذ کے ٹکڑے پر رنگ سلفائڈ لگا کر کہیں تو رنگ سلفائڈ کے پردہ پر ہزار روشنی اور درخشاں ستارے نظر آتے ہیں۔ جو الف ذرات کے پرزور اخراج کے باعث پیدا ہوتے ہیں + ہم نے یہاں ہم نے فیبر ایک و لچسپد لیکن مفید آلہ ذریعہ بین ریڈیم کا بھل ذکر کیا ہے۔

جو اصحاب مزید معلومات ہم پہنچانا چاہیں۔ انہیں کسی معقول و دکاندار سے فاسفورس پینٹ (یعنی روغن فاسفورس) خرید کر اپنی بیب گھڑی یا کتاب کے صفحہ پر لگا کر اسے تھوڑی دیر دھوپ میں رکھ کر رات کو تاریکی میں دیکھنا چاہئے۔ بالعموم دھوپ میں رکھنے کی ضرورت لاحق نہیں ہوتی۔ اس لئے کہ اگر کوئی چیز ایک کھلے کمرہ میں رکھی رہے تو روشنی کی شعاعیں جو دھوا دھڑ سے سنکس ہو کر اس پر پڑتی ہیں انہیں ایک لے کافی ہوتی ہیں۔ پس اگر ان کو ایک عرصہ تک روشنی میں نہ نکالا جائے تو جمع شدہ روشنی کا ذخیرہ ختم ہو جاتا ہے۔ اور پھر یہ تاریکی میں نہیں چمکتے۔ چونکہ یہ کیفیت شرع میں فاسفورس میں دیکھی گئی تھی اس لئے اصطلاحی نام اس منظر کا نور فاسفورس ہے۔ گو ہم اپنے فحش مضمون سے دور ہو جائیں گے لیکن یہ بتانا دینا دلچسپی سے ذہنی نہ ہو گا کہ یہ منظر کوئی غیر معمولی بات نہیں بلکہ اگر آپ غور کریں گے تو تعجب ہو گا کہ سب اجسام میں کیوں فاسفورس کی سی خاصیت نہیں ہے۔ آپ دیکھتے نہیں ہیں کہ تمام اشیاء کم و بیش دھوپ یا کمور ہونے سے کبھی کبھی شعاعیں جذب کر لیتی ہیں اور دھوپ میں ہواٹھا لینے کے بعد ایک عرصہ تک انہیں یہ مقدار یعنی حرارت کا شمع ہوتا رہتا ہے۔ سائنس دانوں نے یہ بات تجربہ ثابت کر دی ہے کہ روشنی اور گرمی کی شعاعوں میں کوئی خاص فرق نہیں ہے۔ اگر ہماری آنکھیں موجودہ عظمت سے محنت ہوتیں تو عین ممکن تھا کہ وہ شعاعیں جنہیں ہم اب روشنی کی شعاعیں کہتے ہیں۔ ہماری بصارت پر اثر ڈالنے کے ناقابل ہوتیں اور حرارت و دیگر غیر مرئی روشنی کی قسم کی شعاعیں۔ جن کا احساس ہماری آنکھیں اب نہیں کر سکتیں

سوجودہ روشن شعاعوں کی طرح نورانی ہوتیں۔

جن گھڑیوں کے چہرہ کے اوپر یا زیادہ صحیح الفاظ میں گھنٹوں کے اعداد اور سوئیوں کے اوپر مختصر تخم کا مرکب لگایا ہوتا ہے۔ ۱۰۰ اعلیٰ قسم کی (نام نہاد) ریڈیم گھڑیاں ہیں۔ اس سے کہ وہ کئی برسوں تک اندھیرے میں اپنی ذاتی روشنی سے وقت بتاتی رہیں گی اور ان کا ڈیال یا وجہ جس پر وہ مرکب لگایا ہوا ہے روشن نظر آئے گا۔ لیکن جن گھڑیوں پر صرف کوئی فاسفورسی مرکب لگایا ہو گا وہ لازمی طور پر رات کو روشن نظر نہ آئیں گی۔ ان کے چمکنے کے لئے ضروری ہے کہ وہ دن کی روشنی میں نکالی جائیں۔ اس لحاظ سے موخر الذکر گھڑیوں سے رات کو وقت دیکھنے کے لئے دن کے وقت ان کا بکثرت استعمال کرنا زیادہ منبہد ہوتا ہے۔

۲۔ یہاں تک ہم نے بالتفصیل نام نہاد ریڈیم گھڑیوں کی نسبت بحث کی تھی اب ہم اہل ریڈیم کلاک کا ذکر کرتے ہیں جس کی تشریح کا فرق اول ہی اول لارڈ ریلے کو حاصل ہوا۔

ایک شیشے کے برتن کا منہ ربڑ گندھک یا اور کسی ایسی چیز سے بند کیا جاتا ہے۔ جو برقی غیر موصل ہو۔ کوآرٹز کی ایک پتلی چمڑے کے پٹلے سے پریشے کی چھوٹی سی ٹی (۱-۱) لٹکانی جاتی ہے۔ اس ٹی کے اندر ریڈیم کے کسی مرکب کی تھوڑی سی مقدار رکھی جاتی ہے۔ اور ٹی کی سطح پر کوئی ایسی چیز لگا دی جاتی ہے تاکہ یہ موصل برقی بن جائے

۱۱۔ ریڈیم کی شل ایک سستی دھات کا نام ہے جو ریڈیم کی بجائے استعمال کی جا سکتی ہے۔  
۱۲۔ کلاک شل جتنی لمبی کو کہتے ہیں جو بالعموم دو وار کے ساتھ لٹکانی جاتی ہے چونکہ عام طور پر اس میں ہندو کم ہوتا ہے اس لئے اسے ساعت کا قاعدہ کہہ سکتے ہیں۔ لیکن چونکہ نقد کلاک کا فی معروف ہے اس لئے ہم نے اس کو استعمال کر لیا ہے

۱۳۔ یہ وہی چیز ہے جس سے چمڑے کی میٹھی بنائی جاتی ہیں اپنی مخصوص خاصیات کے لحاظ سے علمی دنیا میں یہ بہت ممتاز حیثیت رکھتا ہے

نئی کے نیچے حصہ کے ساتھ سونے کے دو ورق (دس-س) آہ برق ٹانگی طرح لگا دیے جاتے ہیں جو برقائے جانے کے بعد پھیل کر یعنی ایک دوسرے سے دوہٹ کر قلعی کے ٹکڑے (ب-ب) کے ساتھ ٹکرا جاتے ہیں۔ قلعی کا یہ ٹکڑا برتن کے

باہر کے ایک تار (د) کے ذریعہ زمین

کے ساتھ ملا ہوا ہوتا ہے۔ برتن

کے اندر سب انتظامات مکمل

کر کے مخراج الواسعہ پیدا

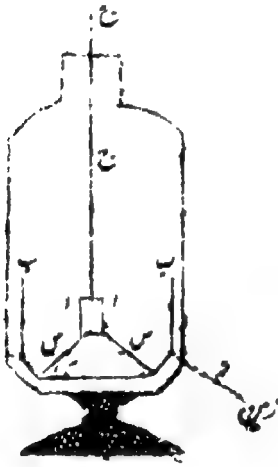
کیا جاتا ہے۔ اور نہ بیسا کہ

اوپر بیان کیا گیا کسی ایسی چیز

سے بند کر دیا جاتا ہے۔ جو بجلی

کے لحاظ سے غیر موصل ہو۔ ایسا

کرنے کے بعد سونے کے ورق



میں وقفہ کے بعد پھیل کر برتن کی دیوار سے ٹکراتے ہیں۔ اور پھر ایک دوسرے

کے قریب آ جاتے ہیں۔ یہ عمل سالہا سال تک اسی انداز سے جاری رہ سکتا ہے

اس کے فوجی وقت میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ اس لئے سونے کے

اوراق کے پرچے اور سونے کا عمل وقت کا معیار قرار دیا جاسکتا ہے۔

اس عمل کی تندرست سال ہے ریڈیم میں سب سے تین قسم کی شعاعیں نکلتی ہیں۔

ان میں سے دو الفا ذرات مشیت اور منفی برقیوں کی شعاعیں ہوتی ہیں۔ تیسری

قسم کی گاما شعاعیں راہجن شعاعوں کی طرح، یہ تھیں بہت چھوٹی لہریں ہوتی ہیں۔

متقی برقیہ ایک بہت ہی تھیں ہی رکھتا ہے۔ ان کا وزن اجزائے لائٹجزنی کے

مقابلے میں تقریباً دو ہزار گنا کم ہوتا ہے۔ ان کی رفتار روشنی کی رفتار کے لگ

جنگ ہوئی ہے دیمی ایک ٹنائیڈ میں بیس ہزار میں سے لے کر اسی نوے ہزار  
میل تک، اس لئے ان میں یہ خاصہ ہوتا ہے کہ ٹوس اجسام کے آدھار اس آسانی  
سے ہو جاتے ہیں جس طرح کہ ہوا درختوں کے گٹھ جوڑنے سے نکل جاتی ہے  
مثبت برقیے اس طور سے شیشے کے برتن کی دیواروں میں سے باہر نہیں گذر سکتے  
ہیں۔ اس لئے نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ منفی برقیے تو برتن کی دیواروں میں سے باہر گذر  
جاتے ہیں۔ لیکن مثبت برقیے جمع ہوتے رہتے ہیں۔ اس لئے سونے کے ہرو  
اور اق ایک ہی قسم یعنی مثبت بجلی جمع ہونے کے باعث اس طور سے رقبائے  
جلتے ہیں۔ کہ ایک دوسرے سے دور ہٹتے ہیں۔ ایک معین وقت کے بعد جس  
کا انحصار۔ ریڈیم کی مقدار۔ اور اق کے برقی طرف وغیرہ حالات پر ہے، جبکہ مثبت  
برق کی ایک خاص مقدار اور اق پر جمع ہو جاتی ہے۔ ان کی مدافعت اس قدر  
ہو جاتی ہے کہ ایک دوسرے سے دور ہٹتے ہٹتے وہ قلعی کے ٹکڑے سے جو برتن  
کی دیوار سے لگا ہوتا ہے۔ ٹکراتے ہیں اور اپنا برقی اثاثہ کھو بیٹھتے ہیں۔ اس کے  
بعد پھر ایک نیا دور شروع ہوتا ہے۔ اور یہی عمل بلا توقف انداز میں کے ساتھ سالہا  
سال کے لئے بغیر کسی نقص کے جاری رہ سکتا ہے۔ برتن کے اندر خلا کا ہونا فردنی  
ہے نہیں تو برقیوں کی ٹکڑے ہوا کے ذرات میں سے خود منفی برقیے الگ ہونے شروع  
ہو جاتے ہیں۔ جو اور اق کی عمدہ تہریق میں مانع ہوتے ہیں۔

ریڈیم کلاک کی تہریق کو ٹھیک طور پر سمجھ لینے کے بعد شاید یہ غلط خیال بہت سے  
ہوا کے دل میں پیدا ہو کہ، ایسی حرکت یعنی قوت صرف کئے بغیر کسی جسم کو لمبا لا باؤ تک  
متحرک رکھنے کے لئے کور ریڈیم کلاک کا وجہ ایک حد تک حل کر دیتا ہے۔ اس اجمال  
کی تفصیل کے لئے ایک علیحدہ عنوان کی ضرورت ہے۔

۴۔ فاسفورس سے اندھیرے میں جو روشنی نکلتی ہے وہ کیمیا کی عمل کا نتیجہ ہوتی ہے۔ اسے فاسفورس  
کیمیا کی تہریق کہتے ہیں۔ بخلاف ان کے جس قسم کی روشنی کی طرف ہٹنے اور پراشارہ کیا ہے، وہ فاسفورس کی تہریق کہتے ہیں۔

ہیں اسی کی ایک دوسری قسم فلورسینس کہلاتی ہے جسے عامی فاسفورسینس بھی کہ سکتے ہیں۔ فاسفورس کی مانند تاجی میں چمکنے والے مرکبات کے چند نا درہنگامات کا ذکر خالی از وحمی ہو گا۔ ان مرکبات میں سے اکثر ایسے ہیں جو نہ صرف روشنی کا ذخیرہ اپنے اندر جمع کر لیتے ہیں بلکہ جس قسم کی روشنی بعد ازاں ان میں سے نکلتی ہے اس کا رنگ، جذب شدہ روشنی سے مختلف ہوتا ہے مثلاً اگر آپ تیز برقی روشنی یا دھوپ میں کوئین کے مرکبات کیس تو وہ اندھیرے میں نہایت خوبصورت لیکن حالت میں نظر آئیں گے۔ بعض حالت میں اس فاسفورس کے روشن استفادہ کیا جاتا ہے کہ تھیر کے ایکٹوں کے بہت سے خاص نظاروں کے لئے ایسے مرکبات لگا کر انہیں کچھ عرصہ کیلئے تیز برقی روشنی میں رکھ دیا جاتا ہے۔ جب ایک ایسے کپڑے پر کسی تاریکی کے منظر میں آتا ہے تو اس کا لباس عجیب غریب انداز سے خود بخود رنگین منور نظر آتا ہے علیٰ ہذا القیاس یہ سب بھی زیر غور ہر گلی کوچوں میں۔ عیسا اور لائٹس جلائی جیسے تامن گھروں کی بڑنی دیواروں پر جو بلب تنگ آتے ہوں ایسے چمکنے والے مرکبات لگا دئے جائیں تاکہ جب خود بخود چمکنے لگیں۔ ریڈیم اور اس کے کنبہ کی دیگر حالتوں کی ایک عین عمر ہوتی ہے۔ ریڈیم کی نصف عمر تخمیناً پوسہ دو ہزار برس اور میسٹوریم (جو اہلی جیسے استعمال کیا جاتا ہے) کی نصف عمر تقریباً چھ سال دریافت کی گئی ہے۔ نصف عمر سے مراد وہ عرصہ ہے جس کے بعد انکی مقدار نصف باقی رہ جاتی ہے اور نصف حصہ نظریہ اشتقاق کے مطابق دوسرے عناصر میں خود بخود قدرتی طور پر تبدیل ہو جاتا ہے۔ ہر ایک کا ایک ملکہ ایسا نایاب کاوانہ اگر ٹھیسے کی ایک محو نئی میں جسکے اندر کی ہوا خارج کر کے بہترین خلا پیدا کر دیا ہوا ہو۔ بند کر کے رکھا جائے اور درجہ حرارت کے شدید اختلافات سے بچایا جائے تو ایک غیر متعینہ مدت کے لئے اپنی حالت اور مقدار پر قائم رہیگا۔ لیکن ریڈیم یا تقویم کی مقدار برقیوں اور نیوٹرونی اور الفا شعاعوں کے قدرتی اخراج کے باعث ہر لمحہ کم ہوتی جاتی ہے۔ مسکاو دیگر خوشبو دہیزونکے وزن میں ذرات کے انشاس سے جو کمی واقع ہوتی وہ کسی سے بھی ریڈیم یا دیگر اسی قسم کی حالتوں کے وزن کی کمی کو کوئی علامت نہیں دیتی۔ دونوں بعد ازاں

# باب سبب دوم چاند کی سیر

تجزیہ

- ۱۔ تخیل اور دو بین کی وساطت سے چاند کی سیر سطح قمر کے دکھائی دیتے والے حصہ کا نقشہ و نقشہ زمین کی نسبت اکمل ہے۔
- ۲۔ چاند تک پہنچنے کا پہلا علمی طریقہ حرارت روشنی آواز مقناطیس وغیرہ قوائے فطرت کا اثر مناسب رکاوٹ حاصل ہونے سے زائل ہو جاتا ہے۔
- کشش زمین جو تجاذب مادی کا ایک قسم شعبہ ہے اس اثر میں سستے ہے۔ وزن ہشیار کی نشیمن کشش جاذبہ کی کمی بیشی سے وزن گھٹتا ہوتا ہے۔ ایک آسان تجربہ۔
- ویژہ کا دور خیال اور چاند تک پہنچنے کی پہلی تدبیر۔
- ۳۔ چاند کی سیر کرنے کا دوسرا علمی طریقہ کشش مادی کی مدد و توضیح۔ اوپر بیچے کا صحیح مفہوم۔ سطح زمین پر متحرک اجسام کا صعود اور نزول۔ رفتاریا سرعت سیر۔ اسراع اور تہمت۔ دو یا زیادہ طاقتوں کے باہمی مقابلہ اور ایک دوسرے کا ازالہ۔ ثنوی رومی کے اشعار۔ جذب سما و نور کر و مقناطیس کی تبدیلیاں۔
- جولس روم کی تجویز۔ دوپے محوت گولے میں بیٹھ کر چاند کی سیر۔ یہاں میں نمائے دلچسپ اشادات سفر۔
- ۴۔ تیسرے طریقے کے مناظر۔ چاند نہایت ہی موزوں رصد گاہ بن سکتا ہے۔

۱۔ جسم خاکی کے ساتھ چاند تک زندہ پہنچنا موجودہ تحقیقات کے مطابق انسانی طاقت سے باہر ہے۔ فضائے بسیط کی سردی جو متقدمین کے مفروضہ کرہ زہریہ کی یاد کو واقعی طور پر تازہ کر دے اور ہوا کا عدم وجود دو اٹل مشکلات ہیں جن سے عہدہ برآ ہونا حقیقی طور پر ناممکن ہے۔ لیکن چاند کی سیر کر نیچے دو طریقے جو زمانہ حال و ماضی میں رائج رہ چکے ہیں واقعی طور پر ممکن بلکہ سہل الحصول ہیں۔

متقدمین تو عالم خیال میں چاند اور چاند سے بھی پرے ستاروں کی سیر کر لیا کرتے تھے اور ان کو اس کے ماسوا اور کسی علمی طریقے کی ضرورت کا احساس نہیں تھا۔ اپنی باریک بین نظر سے انھیں چاند کی ماں چاند میں بیٹھی چرخہ کاتتی ہوئی دکھائی دیتی تھی اور شاید اسی کے صلہ میں زمانہ حال میں دور بین کی مدد سے سیر کرنے والوں نے سطح چاند کے اوپر پہاڑوں اور دیگر مقامات قمری کو نامزد کرتے ہوئے۔ بعض پہاڑوں کے نام نصیر الدین ثابت۔ ابو الفدا حموی۔ کو پریکس گلیلیو وغیرہ جدید ناموں کے ساتھ ساتھ رکھے ہیں۔ اب جبکہ زمین کے جغرافیہ کی طرح چاند کے متعلق سیلینوگرافی (یعنی چاند کا جغرافیہ!) علم کی ایک مستقل شاخ قرار دی گئی ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ دور بین کی مدد سے فاصلہ چاند کی سیر کرنے کا اور کوئی بہتر طریقہ نہیں ہے۔ ہاں ان دو واقعی طریقوں کے علاوہ تین اور علمی طریقے ہیں جو اگر مہوم اور خیالی نہ ہوتے تو ضرور آج ہی سے ہم چاند کی سیر کے لئے ٹکٹ خریدنے کا بندوبست کرنا شروع کر دیتے !! گو ٹکٹ کی قیمت کے لئے قارون کا خزانہ کبھی جمع نہ کر سکتا۔



سطحِ قمر کے متعلق ہمارے دورِ بینی مشاہدات اس قدر صحیح اور وسیع ہیں کہ وہ عالمانِ ہیئت جنہوں نے سطحِ قمر کے مطالعہ میں اشتغاق کیا ہے واقعی طور پر جغرافیہ دانوں کی نسبت زمین کے مقابلہ میں چاند کے متعلق بہتر معلومات رکھتے ہیں۔ سطحِ زمین کے بے شمار قطعات تا حال ایسے ہیں جن پر انسانی قدم ابھی تک نہیں پڑا اور جن کے متعلق ماہرینِ جغرافیہ بھی تاریکی میں ہیں۔ لیکن سطحِ قمر کے مرنی حصہ پر ایسے کوئی قطعات نہیں ہیں جو انسانی نقص کی نوا لگائے نہ بن چکے ہوں۔ بعبارةً آخری گو یہ بات حیرت خیز معلوم ہوتی ہے لیکن امر واقعہ یہ ہے کہ چاند کی سطح کے متعلق انسانی معلومات نہایت سطحِ زمین سے بہتر ہیں بلکہ چاند کے نقشے زمین کے نقشوں سے گہرے بلکہ مکمل مرتب ہو چکے ہیں۔

اس مضمون میں ہم ان مہیوم علمی طریقوں کا جو کہ اس جسمِ خاکی کے ساتھ چاند کی سیر کرنے کے متعلق ہیں قدرے تفصیل کے ساتھ ذکر کرنا چاہتے ہیں کیونکہ تفصیل میں بعض ایسے قیمتی اصول آجاتے ہیں جن کا جاننا دلچسپی اور فائدہ سے خالی نہیں ہے۔

۲۔ دنیا میں جس قدر مختلف قومیں انسان کو معلوم ہیں تقریباً ان سب کے دفعیہ کے لئے اس کے پاس ذرائع موجود ہیں۔ حرارت ایک، قوتِ بے جس سے بچنے کے لئے منع حرارت اور اپنے جسم کے درمیان ایک معمولی پردہ بطور رکاوٹ ڈال لینا کافی ہے کہ نہ کہ حرارت کی موجیں مادی اجسام میں باسانی سرایت نہ کریں۔

شالانِ مغلیہ کی عمارتوں میں چار چار پانچ پانچ گز موٹی دیوار ہے

ہندوستان کی جہنمی حرارت کو روکنے کے لئے ایک عمدہ ذریعہ ہیں۔ گرمی کے عدم وجود یا قلت یعنی سردی کو روکنے کے لئے اسکیو (شمالی امریکہ اور بالخصوص گرین لینڈ کے باشندے) برف کے گھروں میں رہتے ہیں۔ زمین کی شدید اندرونی حرارت (جس کا ثبوت گاہ بگاہ آتش فشاں پہاڑوں کی کھیل کود کے زمانے میں ہنایت موثر طریقے سے ملتا ہے) سطح زمین پر کچھ بھی اثر نہیں رکھتی وگرنہ فیرول میں خوب کام آسکتی !!! اعلیٰ ہذا انبیاسس روشنی بعض اجسام میں سے نہیں گذر سکتی۔ آواز کے راستہ میں اگر کوئی بڑی سی رکاوٹ آجائے تو منعکس ہو جاتی ہے اور رکاوٹ کے دوسری جانب سُسنائی نہیں دیتی۔ اسی طرح مقناطیسی قوت کے روکنے کے لئے لوہے کا پردہ بالکل کافی ہے اور برقی قوت کی سرایت کے لئے بھی کئی حالت کے تاروں کا جال کافی رکاوٹ ہے بلکہ قیمتی عمارتوں اور آلات کو برقی اثر سے محفوظ کر لینے کا ایک علی طریقہ یہی ہے کہ انھیں تار کے پتھروں سے ڈھانپ لیا جائے۔ موجودہ جنگ یورپ میں افروں کے خیموں کے گرد لٹا ہوا جال ہوتا ہے جس میں برقی رو گزاری جاتی ہے۔ جال کے اندر کسی کوئی گزند نہیں پہنچ سکتا لیکن اگر حملہ آور دشمن جال کے قریب آئے تو فوراً جان سے ہاتھ دھو بیٹھتا ہے یہی وجہ ہے کہ جو نئی قوت ایسی معلوم ہوتی ہے جس کی رکاوٹ کا ذریعہ اتنا آسان نہیں ہوتا اس کو غیر معمولی تصور کیا جاتا ہے اور تعجب کی نگاہ سے دیکھا جاتا ہے۔ ایکس ریز یعنی اشعہ نامعلوم نہیں ان کے موجد کے نام پر رائجن شعاعیں بھی کہتے ہیں اور جو آج کل فنِ جراحی میں مقدر

کام آتی ہیں ان کی یہی صفت اُن کی مندرت کا موجب ہے کہ باقی  
 قوتوں کی طرح وہ عام رُکا و ٹوٹوں کے روکے نہیں رکھتیں۔ معمولی روشنی  
 کے روکنے کے لئے موٹے کاغذ کی دو تین تہیں یا ایک دفتری ورق  
 بالکل کافی ہیں مگر اشعہ راجح آسانی کے ساتھ کاغذ کے آر پار  
 و نیسز چوڑے مٹی اور اینٹوں کی دیواروں میں سے  
 بھی گزر جاتی ہیں لیکن اگر سیسے کی موٹی چادر ان کے راستہ  
 میں رکھ دی جائے تو پری طرف ان کا کوئی اثر نہیں ہوتا ریڈیم  
 اور دیگر جدید نادر دھاتوں میں سے جو تین قسم کی شعاعیں نکالتی ہیں  
 وہ بھی عام مرئی روشنی سے زیادہ موثر ہیں تاہم سیسہ وغیرہ کی رُکاوٹ  
 سے ٹک جاتی ہیں۔ علیٰ ہذا القیاس بلاتار برقی پیام آسانی میں  
 جو برقی لہریں کام آتی ہیں گو وہ بھی معمولی رُکاوٹوں سے نہیں رکھتیں  
 لیکن دھات کی موٹی چادروں سے نہ صرف منعکس ہو جاتی ہیں بلکہ ان  
 میں جذب ہو جاتی ہیں اور اس طرح ہمیں منجھ تمام قوائے فطرت  
 مثلاً حرارت، روشنی، صوت، مقناطیس، برقی، وغیرہم ایک  
 بھی ایسی طاقت نظر نہیں آتی جو فاصلہ پر اپنا اثر دکھانے سے انکار  
 کے روکے نہ کر جائے۔

انسانی جدت پسندی کا قاعدہ ہے کہ روزمرہ کی چیزوں سے  
 لا پرواہ ہو جائے اور ہمیشہ نئی چیزوں کی تلاش میں لگا رہتا ہے۔ اگر  
 آپ ایک لمحہ غور کریں تو آپ کو یہ سوال حل کر کے حیرت ہوگی کہ وہ  
 کونسی قوت ہے جسکے باعث تمام چیزیں زمین کی طرف گرتی ہیں ؟  
 یہ کشش مادی کے لئے ہے جسکے طفیل زمین بوجہ اپنی بڑی

جسامت کے دیگر تمام مادی اجسام کو جو اس کی سطح پر ہیں اپنی طرف کھینچ لیتی ہے۔ کبھی آپ نے اس سوال پر بھی غور کیا ہے کہ زمین کی اس قوت کے لئے بھی کوئی پردہ رکاوٹ یا اوٹ ہو سکتی ہے یا نہیں؟ نہ صرف آج تک قوت تباذ مادی کی وجہ دریافت نہیں ہوئی ہے بلکہ اس کے اثر کے روکنے کے لئے کوئی پردہ یا آڑ تجویز نہیں ہو سکی۔ یہاں یہ سمجھ لینا ضروری ہے کہ مادہ کا ہر ایک ذرہ مادہ کے ہر ایک دوسرے ذرہ کو اپنی طرف کھینچتا ہے اور یہ کشش اجسام یا ذرات مادی کی مقدار کے تناسب ہوتی ہے اور بُعد کے مربع کے مطابق گھٹتی ہے۔ یعنی اگر ایک گز کے فاصلہ پر کشش کا اثر ایک خاص مقدار سے ہوتا ہے تو دو گز کے فاصلہ پر اس سے صرف ایک چوتھائی رہ جائیگا اور نصف گز کے فاصلہ پر چار گنا ہو جائے گا ورنہ علیٰ ہذا زمین کی یہی کشش چیزوں کے بوجھ کا باعث ہے۔ اگر کسی وجہ سے زمین کی کشش کم ہو جائے تو چیزوں کا وزن بھی کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً زمین کا نصف قطر یعنی سطح سے مرکز کا فاصلہ چار ہزار میل ہے لیکن چونکہ زمین ایک صحیح مدور کرہ نہیں ہے بلکہ ایک شعبہ کرہ کی مثل قطبین کے اوپر بیٹھی ہے یا بالفاظ دیگر مرکز سے خط استوا کا فاصلہ بہ نسبت مرکز سے قطبین تک کے فاصلے کے کچھ زیادہ ہے قطبی نصف قطر کا طول استوائی نصف قطر سے تقریباً تیرہ میل زیادہ ہے اس لئے صحیح تجارب سے یہ ثابت کیا گیا ہے کہ ایک ہی جسم کا بوجھ قطب کی نسبت خط استوا کے اوپر کم

ہوتا ہے۔ کشش سے بوجھ کا بڑھنا نمایاں طور پر اس آسان تجربہ سے ثابت ہو سکتا ہے۔ ایک نازک ترازو میں لوہے کا گولا تو لو اور پھر گولے کے نیچے ایک زبردست مقناطیس رکھو فوراً ترازو کی ڈنڈی گولے کی جانب جھک جائے گی اور گولے والا پلڑا اس طرح نیچے آجائے گا جس طرح کہ اس میں حقیقتہً کوئی زیادہ وزنی چیز ڈال دی گئی ہے۔ ڈنڈی کو سیدھا کرنے کے لئے دوسرے پلڑے میں تھوڑے سے ہاٹ اور ڈالنے کی ضرورت ہوگی۔ پس اگر کسی طرح سے مادی اجسام زمین کی سطح کے اوپر کشش ثقل سے کابل یا ادھورے طور پر آزاد ہو سکیں تو یہ ایک بڑی مفید اور پُر معنی بات ہوگی لیکن افسوس ہے کہ ایسا کوئی اثاثہ ابھی تک نہیں ہوا۔ زمین کی کشش میں سوائے فاصلہ اور مادہ کی مقدار کے کسی اور تبصری چیز کو دخل نہیں ہے۔ جتنے تجارب آج تک اس بارہ میں کئے گئے ہیں سب کا جواب نفی میں ہے۔ لیکن خیالی طور پر اگر ہم ایک لمحہ کے لئے فرض کر لیں کہ کوئی ایسا مادہ دریافت ہو گیا ہے جس کے آہ پارہ حرارت کی طرح کشش ثقل بھی سرایت نہیں کرتی تو جانڈکی سیر کرنے کا ایک عمل طریقہ صاف نظر آ جاتا ہے۔

یہ خیال مشہور انگریزی ناول نویس سٹرانج جی۔ ویلز نے ایس۔ سی نے ایک قصہ کے پیرایہ میں سب سے پہلے ظاہر کیا تھا۔ ویلز کے قصے میں ایک سائنس دان تجاذب مادی کے متعلق غلط تجربہ کیا۔ یہ کتاب سوئے ایک ایسا مادہ دریافت کرتا ہے جس میں کشش زمین سرایت نہیں کرتی درحقیقت عام میں مومن جامہ وغیرہ

کی قسم کے پارچہ جات کو پانی 'پروف' کہا جاتا ہے جس کا مفہوم یہ ہوتا ہے کہ ان میں پانی جذب ہو کر دوسری جانب اثر نہیں کرتا۔ اسی طرح اس موہوم مادہ کا نام کشش زمین پروف رکھا جاسکتا ہے) اور پھر وہ اس سے ایک بہت بڑا پیسے کی شکل کا نوکدار مجوف گولابنا تا ہے۔ اب چونکہ یہ گولاک کشش زمین پروف مادہ سے بنا ہے اس لئے نہ صرف اس کا اپنا وزن کا عدم بلکہ صفر ہے بلکہ جو اشیاء یا اجسام اس کے اندر رکھے جاتے ہیں وہ بھی اپنا وزن کھو بیٹھتے ہیں گویا کہ یہ گولا اور اس کے اندر کی اشیاء ہوا سے بھی ہلکی ہیں (اس لئے کہ ہوا وزن دار ہے) اور آسانی ہو ا میں بلکہ ہوا سے بھی اوپر فضائے بسیط کے ایتھر میں پرواز کر سکتے ہیں۔

اس حالت میں موجد صاحب مع دو تین اصحاب کے چاند کی سیر کو نکلتے ہیں مشاہدات کے لئے چند آلات اپنے پاس رکھ لیتے ہیں تنفس قایم رکھنے کے لئے آکسیجن کو مقدار کثیر پیدا کرنے والے سامان متیا کرتے ہیں۔ اسی طرح گولے کے اندر درجہ حرارت کو معین رکھنے کے لئے مناسب ترکیبیں عمل میں لاتی جاتی ہیں۔ گولاسب طرف سے بند ہے اس لئے کہ اگر اس میں ذرہ برابر بھی سوراخ ہو تو زمین کی کشش اس میں سے اندرونی اشیاء پر اپنا اثر ڈالے گی اور وہ وزنی ہو کر نیچے کی جانب (یعنی زمین کے مرکز کی طرف) گریں گی نہ صرف اس لئے گولے کو ہر طرف سے بند کرنے کی ضرورت ہے بلکہ فضائے بسیط کی ہلک سہولت سے بچنے کے لئے بھی لازمی ہے کہ گولے میں کوئی روزن یا سوراخ نہ ہو۔ آکسیجن کے سامان کے علاوہ خوراک و دیگر ضروریات کا انتظام

کیا جاتا ہے اور بسم اللہ تجربہ و مرسنا کہکرویلز صاحب کا نادر الوجود  
موجد کشش زمین پر زون گولے کے اندر بیٹھ کر فضاے بسیط  
میں پرواز شروع کرتا ہے۔ زمین سے وداع کے وقت تھوڑا سا  
دھکا اوپر کی جانب کافی ہے۔ چند دلاؤں میں موجد صاحب اپنے  
دوستوں کے چاند پر چوہنچ جاتے ہیں اور وہاں وہ مناظر دیکھتے  
ہیں جو سٹرویلز نے اپنے ناول موسومہ ”چاند میں سب سے پہلے آدمی“  
میں بیان کئے ہیں۔ چاند کے حالات کے متعلق موجد صاحب کے  
مشاہدات ہم نے ایک جُداگانہ عنوان سے اپنے مضمون ”ایک مائنس  
دان کے علمی ناول“ میں ضمناً بیان کئے ہیں۔ یہاں یہ لکھ دینا ضروری  
معلوم ہوتا ہے کہ سمت پر واز بدلنے یا بیرونی مناظر دیکھنے کے لئے  
گولے میں مختلف کھڑکیاں ہر طرف لگی ہوتی تھیں جن کے کھولنے اور بند  
کرنے سے غلط خواہ غائدہ حاصل ہوتا تھا۔

۳۔ چاند کی سیر کرنے کے متعلق دوسرے علی طریقہ کی تفہیم تادمہ  
کے لئے تجاذب مادی کے عالمگیر اصول کی مزید تشریح ضروری ہے جب  
کوئی جسم زور کے ساتھ اوپر کی طرف ہوا میں پھینکا جاتا ہے تو اس  
کی حرکت کے خاتمہ وقت تیس ہوتی ہیں۔ ایک ہوا کی رگزدوسرے  
زمین کی کشش جو اس جسم کو زمین کے مرکز سے دور جانے سے روکتی ہے  
نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ جسم ایک خاص فاصلہ تک پہنچ کر ایک لمحہ کے لئے  
ہوا میں ساکن ہو جاتا ہے اور پھر زمین کی طرف گرتا ہے۔ اس ضمن  
میں میں باتیں صاف طور پر سمجھ یعنی چاہئیں۔

اولاً۔ الفاظ اوپر نیچے کا صحیح مفہوم زمین کے متعلق جب یہ الفاظ

استمال ہوتے ہیں تو ہمیں ان کے معنی سمجھنے میں کوئی دقت نہیں ہوتی۔ لیکن بالعموم ہمیں سمجھنا چاہیے کہ ”اوپر جانے“ سے مراد کھینچنے والے جسم سے دور جانے اور نیچے کے معنی جاذب جسم کے مرکز کی طرف کے ہیں۔

**دوم۔ کشش زمین کا اثر متحرک اجسام کی اُس حرکت کو** جو کہ انہیں مرکز زمین سے دور لیجانا چاہتی ہو کم کرنا ہے۔  
جتنی زیادہ رفتار کے ساتھ کوئی جسم اوپر کی طرف بھینکا جاتا ہے اتنا ہی زیادہ فاصلہ وہ ہوا میں طے کر سکتا ہے رفتہ رفتہ رفتار گھٹتی ہے حتیٰ کہ بالکل معدوم ہو جاتی ہے۔ اور جسم میں اوپر جانے کی قوت نہیں رہتی اُس وقت وہ جسم ساکن ہو جاتا ہے اور کشش زمین کے اثر سے آہستہ آہستہ نیچے آنا شروع ہوتا ہے۔ جوں جوں نیچے آتا ہے اس کی رفتار میں سرعت پیدا ہوتی جاتی ہے۔

**سوم۔** اگر دو قوتیں بالکل بالمقابل ایک ہی سیدھ میں کسی جسم پر عمل کریں تو وہ جسم غالب اور مضبوط تر قوت کی سمت میں متحرک ہوتا ہے اور اگر دونوں قوتیں بالکل برابر ہوں تو پھر وہ حالت سکون میں اپنی جگہ پر قائم رہتا ہے۔ تجربہً اس امر کی صداقت اس طرح جانچی جاسکتی اگر ایک لوہے کی گولی کے اوپر لفل کی شکل کا یا سلاخ نما مقناطیس مناسب فاصلہ پر رکھا جائے یہاں تک کہ کشش مقناطیسی اور کشش زمین یعنی اس گولی کا بوجھ برابر ہو جائیں اور اس کے ساتھ ہی اس بات کا بھی التزام



کیا جائے کر کشش مقناطیسی عین عمودی سمت میں عمل کرے تو ایسی حالت میں لوہے کی گولی بغیر کسی قسم کے ظاہری سہارے کے ہوا میں معلق رہ سکتی، ہر ذریعہ تجربہ دراصل اتنا آسان نہیں ہے جتنا کہ بظاہر معلوم ہوتا ہے۔ کامیابی کے لئے ایک زبردست مقناطیس اور عملی مہارت کی ضرورت کے علاوہ نفارستے مقناطیس کو اوپر نیچے کرنے والے آلات درکار ہیں جن کی مدد سے فاصلہ درست کیا جائے۔

اس موقع پر جبکہ ہم کشش زمین اور جذب مقناطیسی کا ذکر کر رہے ہیں اسی موضوع کی تشریح میں مولانا رومیؒ کے چند اشعار یہاں درج کر دینے نامناسب نہ ہونگے۔

جلا جزائے جہاں زان حکم پیش	جفت جفت و عاشقان جفت خلیش
ہست ہر جزو سے بعالم جفت خواہ	راست ہجڑ کھر باؤ برگ کاہ
آسمان گوید زمین را مہربا	با تو ام چوں آہن و آہن ربا
گفت سائل چوں بماند این خاک دل	در میان این محیط آسماں
ہجڑ قندیلے معلق در ہوا	نے برا سفل میرود نے ہر علا
آن حکمش گفت کر جذب ساء	از جہات شش بماند اندر ہوا
چوں ز مقناطیس قہر ریختہ	در میاں ماند آہنے آؤ ریختہ

فقہی معنوی کے اشعار میں صوفیانہ اصطلاح کے مطابق مولانا رومی علیہ الرحمۃ نے طبعی مظاہر کو بھی عشق و محبت ہی کے رنگ میں ظاہر کیا ہے۔ چنانچہ یہاں تجاذب مادی کے عالمگیر مہوس کی تشبیح اسی انداز سے کی ہے۔ اس مقام پر ان اشعار کی مفصل

نشریح اور قدیم مسلمانوں کے علمی کارناموں کے متعلق مزید توضیح  
خلط بحث سمجھ کر قلم انداز کی جاتی ہے۔

ان مقدمات کو سمجھنے کے بعد ہم جو تیس درجہ کے خیال کو (جسے  
اس نے اپنی کتاب زمین سے چاند کی سیر میں بیان کیا ہے) باسانی  
سمجھ سکتے ہیں۔ امریکہ کے چتر سائنس دان اور انجینئر ملکر ایک  
انجمن بناتے ہیں جس کا مقصد وحید چاند کے متعلق کافی وشافی  
معلومات بہم پہنچانا ہے۔ صدر انجمن اپنی تجویز پیش کرتے  
ہیں کہ ایک بہت بڑی توپ ڈھالی جائے جس کے منہ میں ایک  
معمولی کرہ کے برابر بڑا مجوف گولہ آسکے اور بہت سی بارود ڈال کر  
توپ کو چلایا جائے اگر بارود کی مقدار کافی ہو اور گولہ ایک  
خاص رفتار کے ساتھ توپ کے منہ میں سے نکلے تو وہ زمین کی  
کشش سے آزاد ہو کر چاند تک پہنچ سکتا ہے۔ اس تجویز کے  
پیش ہوتے ہی آفریقہ و مریضہ کے غریبے بلند ہوتے ہیں ایک مختصر  
کمیٹی اس تجویز کو عمل جامہ پہنانے کے لئے بنائی جاتی ہے۔  
اور کافی غور و خوض کے بعد تمام اعداد و شمار کو نہایت احتیاط  
سے دہرا کر توپ تیار کی جاتی ہے۔ دو آدمی گولے کے اندر بیٹھ کر  
چاند تک پہنچنے پر آمادہ ہوتے ہیں۔ اس خیالی اور ہمہ تجویز کو  
کامیاب بنانے کے لئے ضروری ہے کہ گولے کے اندر چاند کی سیر کرنے  
والے من جلوں کے آرام و آسائش اور سب سے بڑھ کر جان کی  
حفاظت کے لئے کافی انتظامات کئے جائیں۔ گولے کے اندر اسیت  
لچکدار ہوا سے بھرے ہوئے گدے لگائے جائیں کہ توپ کے منہ

سے پہلے وقت جو صدمہ ہوتا ہے اس سے ان کے بدن ریزہ ریزہ  
 ہونے سے محفوظ رہیں۔ خدا خدا کر کے ایک دن سب سامان  
 مکمل ہو جاتا ہے اور ٹھیک وہ گھڑی آ جاتی ہے جبکہ گولے کو اپنی  
 خاص ابتدائی رفتار کے ساتھ چاند کی سیر کے لئے روانہ ہو جاتا  
 ہے۔ زمین سے چاند تک سیر کے حالات بہت پُر تعلق ہوتے  
 ہیں۔ بتدریج گولے کی رفتار گھٹتی جاتی ہے۔ کرہ ہوائی کے  
 اندر پہلے پاس سیل تک ہوائی دگر سے گولے کی بیسرونی سطح  
 انحراف کی طرح مڑھ جاتی ہے لیکن چونکہ رفتار بہت زیادہ ہے اس  
 لئے تھوڑی سی بے وفائی میں گولا کرہ ہوائی کی حدود سے باہر نکل  
 جاتا ہے۔ دوسرے دن چاند کی سیر کرنے والوں کا کہنا  
 کسی سبب سے مر جاتا ہے۔ جھوٹا اس کو گولے سے باہر پھینکتے ہیں۔  
 لیکن چند گھنٹوں کے بعد سبب جو باہر پھینکتے ہیں تو کتنے گولے  
 اسے ساتھ ساتھ اوپر آتے ہوئے پاتے ہیں۔ اس لئے کہ کتا گولے  
 کی بہت الٹی رفتار میں شریک ہے اور گولے کی طرح زمین کی طرف  
 تباہ و تباہ رفتار گھٹ کر صفر نہ ہو جائے نہیں گرسکتا۔ جب گولا چاند  
 کے بہت قریب آ جاتا ہے تو چاند کی کشش کا اثر ظاہر ہونا شروع  
 ہوتا ہے۔ بالآخر چاند اور زمین کے درمیان وہ مقام آتا ہے جہاں  
 اس کی کشش برابر ہیں گولا نا وزن مضم ہو جاتا ہے۔ اگر گولے کی رفتار  
 اس مقام پر پہنچنے سے پہلے ہی کم ہو کر صفر ہو جاتی تو گولا زمین  
 کی طرف گر پڑتا لیکن چونکہ اندازہ کے مطابق جھوٹا گیا تھا اس  
 لئے اس خاص مقام پر پہنچ کر ابھی اس میں تھوڑی سی حرکت

باقی تھی لہذا وہ اب گولے کا چھٹا حصہ جو کہ پہلے زمین کی جانب تھا چاند کی جانب پلٹ گیا اور اس تبدیلی میں اوپر نیچے ہو گیا اور نیچے اوپر ہو گیا ! کیونکہ اس مقام پر پہونچنے سے قبل گولے کی حرکت زمین سے اوپر کی طرف تھی لیکن اس کے بعد وہ چاند کی طرف نیچے جا رہا تھا۔ یہ تجویر کہاں تک ممکن ہے ارباب بصیرت خود غور سے اندازہ لگا سکتے ہیں لیکن جو ٹیس ورن کے قصبہ میں گولا آخر الامر صحیح سلامت پھر زمین پر لوٹ آتا ہے۔

۴۔ چاند کی سیر کرنے کی تیسری عملی تجویز باہل زمانہ حال کی ایجاد سمجھنی چاہیے۔ غبارہ کی پرواز کا اصول یہ ہے کہ جس طرح کارک پانی سے ہلکا ہونے کے باعث پانی کی سطح کے اوپر تیرتا ہے اس طرح جب غبارہ میں کوئی ہلکی گیس دغان مثلاً ہائیڈروجن یا کوئلے کی گیس بھردیتے ہیں تو بوجہ ہلکا ہونے کے وہ ہوا میں اوپر چڑھتا جاتا ہے۔ طبقات اعلیٰ میں ہوا کی لطافت بڑھتی جاتی ہے حتیٰ کہ ہوا اتنی ہلکی ہو جاتی ہے کہ غبارہ اس کے مقابلہ میں ہلکا نہیں رہتا پس غبارہ ایک خاص بلندی سے اوپر صعود نہیں کر سکتا لیکن ہوائی کھلونوں کا اصول اس سے مختلف ہے ان میں موٹر کی طاقت سے پرواز کی جاتی ہے لہذا ان کا ایک مفاد یہ ہے کہ ہوا میں اڑنے والی مشینوں کے لئے اردو میں صرف ایک لفظ ہوائی جہاز (عربی طیارہ) صحت ہے لیکن انگریزی میں ایرشپ جس کا لفظی ترجمہ ہوائی جہاز ہے اور ایرو پلین جسے ہم مناسب طور پر ہوائی کل کہہ سکتے ہیں اختلاف معانی کے ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔ ایرشپ کا

خاصہ یہ ہے کہ عبارتہ کی طرح ہوا سے ہلکا ہوتا ہے لیکن ایرنلین ہوا سے بھاری ہوتا ہے گو دونوں کو چلانے والی طاقت موثریت حاصل ہوتی ہے) اگر اسی خیال کو قوتِ واہمہ کی مدد سے وسعت دی جائے تو بالآخر چاند کی سیر کرنے کی قہری مہموم عملی تجویز نظر آ جاتی ہے۔ یہاں تک کہ دونوں تجاویز کی طرح اس میں بھی نفسِ بھاری رکھنے سردی سے بچنے وغیرہ وغیرہ ضروری امورات کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

چاند کی سیر کرنے میں سوائے علمی حظ کے اور کسی قسم کا لطف نہیں ہے کیونکہ چاند ایک غیر آباد زمین ہے اس کی آب و ہوا ہماری دنیا کی آب و ہوا سے بالکل مختلف ہے۔ بلکہ سکرے چاند کی کوئی آب و ہوا ہی نہیں ہے۔ کیونکہ نہ تو اس پر پانی کی ایک بوند ہے اور نہ ہوا ہے۔ اگر کچھ ہے تو غیر آباد بنجر پہاڑ اور مردہ براکین (کوہِ آتش نشاں) کے وسیع اور خاموش دہائے ایامِ ماضی کی فضول خزیوں یعنی عظیم الشان استہبات پر حسرتِ کناں۔ چاند کی دلچسپ پن کا مجموعہ ہیں البتہ ایک ہیئتِ دان کے لئے چاند نہایت ہی موزوں رصد گاہ ہے سطحِ قمر ہر وقت (شب و روز) ستارے دکھائی دیتے رہتے ہیں اور ایسی صفائی کیساتھ کہ وہ زمین پر قطعاً ناممکن الحصول ہے۔ اگر کبھی چاند تک پہنچنے کے وسائل ہتیا ہو جائیں تو بہت سے ہیئتِ دان چاند پر رصد گاہیں بنائیں اور وہاں زمین کو کُرہِ فلکی کی زینت بڑھائیوں لے چکے اسیارہ کی شکل میں دکھیں اور پھر شاید قطبین اور ریگستانی علاقوں کے متعلق مکمل معلومات حاصل ہو جائیں۔



# باب چہارم ایک سائنس ان کے علمی ناول

تجزیہ

- ۱۔ علی کہا نیوٹن کی اہمیت۔ جو لس ورن کے سائنٹفک ناول +
- ۲۔ مسٹر ویلز کے علمی قصوں کی ممتاز خصوصیات +
- ۳۔ وقت کی کل + چار اضلاع کی ساعت کی دلچسپ تشریح۔ خلیل انگلستان کی مہجور  
عمرانی حالت کو خطرناک نتائج کو ایک بھیانک شکل میں دکھاتا ہے۔ سوسائٹی میں دارا اور  
ذبیحہ کا تفاوت +

- ۴۔ ہوائی جنگ۔ لندن کی تباہی اور اسکے سنسنی خیز نتائج +
- ۵۔ مرتجعہ نیکے ساتھ جنگ۔ مریخ کی نہروں اور آبادی کا نظریہ۔ مریخ کیساتھ بلا تدریج پیغام  
رسانی کی کوشش۔ الہی مریخ کا دورا۔ مریخ پر حیات کی چونکہ بیرونی مشاہدیں۔ مریخ پر کھانا  
فج کر کے کے بعد جراثیم کے باعث تباہ ہو جانا +

- ۶۔ چاند میں سب سے پہلے آدمی۔ چاند کی سیر کے متعلق ویلز کی اچھوتی تجویز۔ چاند پر آدمی کے  
میں چاند کو موضوع باشندگی آبادی، الہی قریح تقسیم عمل کا جرت اگیز طریقہ قدیم مصریوں سے ماخوذ +
- ۷۔ سویرا والا جگت۔ ہر سود و رسد کو اصل پر آبادی اور آمدنی کی پیر سے کی + اس میں سطحی و عمیق  
عجیب روایت۔ کرڈرچی بننے کی سہل ترکیب۔ دو سو برس کی خیر باد + ستہ دو صد برس بعد دنیا  
کی حالت کا مختصر رقعہ +
- ۸۔ دیوتاؤں کی غوراک کا اگت اور اسکے بغیر مرتب نتائج۔ خاندان اور تواریخ قدیم کے  
دوران کارا سائنس کے متعلق ایک معقول استدلال -

## ایک سائنس دان کے علمی ناول

اس عنوان کے قائم کرنے سے ہمارا مقصد اہل قلم اور عوام انسان کو سائنٹفک ناولوں (علمی قصہ کہانیوں) کی ضرورت کا احساس کرانا ہے۔ چونکہ مثال نصیحت سے مسئلہ علم پر زیادہ موثر ہوتی ہے اس لئے بجائے اس کے کہ ہم ایک فلسفیانہ مضمون علمی ناولوں کی محاسن کی تشریح میں لکھتے ہیں ہم نے مناسب خیال کیا ہے کہ اردو اداں اصحاب کے لئے بالخصوص اور بہت سے انگریزی خواں اصحاب کے لئے بھی جو عشق و محبت کے جھوٹے اور غیر مفید افانوں کے مطالعہ سے اپنے بے زور وقت کا خون کرتے ہیں (سائنٹفک ناولوں کے ایک جدید نمونے نظیر سدا پر اجالی تبصرہ لکھیں۔

جہاں تک ہمیں معلوم ہو ایک وسیع پیمانہ پر علمی ناول لکھنے میں اولیت کا فخر انہی ہی مصنف جو اس ورثہ کو حاصل ہے۔ اس مصنف کے بہت سے علمی ناولوں کا ترجمہ انگریزی میں ہو چکا ہے۔ چند ایک کا ترجمہ اردو میں بھی ہو چکا ہے۔ مثلاً سنہ ۱۹۰۷ء میں اردو میں پہلا علمی سیرچاند کی سیر ریویو۔ ان ناولوں میں قصہ کہانی کی شکل میں مین کے اندرونی حالات اور چاند کی سیر پر علمی روشنی ڈالی گئی ہے۔ ہمارا مطلب ہرگز یہ نہیں ہے کہ ان ناولوں کے بیانات کو سائنس کی سی اہمیت دی جائے۔ یا ان کو سائنس سمجھنے کا ذریعہ سمجھا جائے۔ بلکہ ان پیچھے رہنے والے اصحاب کے لئے جو براہ راست سائنس سے واقفیت حاصل نہیں کرتے یہ ناول سائنس کے ساتھ علمی تعارف پیدا کرنے کا ایک آسان اور لطیف ذریعہ بن سکتے ہیں۔

حکومت نے ان ناولوں کو سائنس دانوں کی مباحث پر لکھے ہیں ہم یہاں ان میں سے بعض کے نام اور مختصر تشریح لکھنے پر اکتفا کرتے ہیں۔

سطح سمندر کے نیچے کے حالات۔

سمندر کی تہ پر جو سلسلہ پاروں اور میدانوں کا ہے جو عجائبات سمندر کے اندر مخفی ہیں۔ اور موجودہ تحقیقات نے بے شمار جانوں کے املات کے بعد جو معلومات ہم پہنچائی ہیں ان کا عام فہم تذکرہ اس علمی کہانی کا بڑا حصہ ہے۔

( ۲ ) زمین سے چاند تک سیر کرنا۔ اس (موضوع) پر ہم اپنے سابقہ مضمون، چاند کی سیر میں ان سائنٹفک اصولوں کے متعلق جن کا سمجھنا اس سیر کی تفہیم کے لئے لازمی ہے، مفصل بحث کر چکے ہیں۔

۳۔ ڈاکٹر آکس کا تجربہ۔ ڈاکٹر آکس ایک زبردست عالم ہیں۔ انہوں نے اپنی محنت سے ایک ایسے طریق عمل کا پتہ چلایا جو جس کی بدولت ایک شہر کا شہر نہایت آسانی سے تباہ کیا جاسکتا ہے۔ شہر میں جو تجربہ یہ ایک قصبہ کی ہوا میں کہیں کی مقدار بہت زیادہ کر دیتے ہیں۔ کہیں کی زیادتی کے باعث شہر میں تند فو اور مست ہو جاتے ہیں ذرا ذرا سی بات پر آپس میں لڑ جاتے ہیں بوزے آدمی جوانوں کی طرح اکڑا اکڑا کر چلتے ہیں اور بالآخر جبکہ تمام شہر ایک خفیف سی ہلچل پر قریب کے ایک شہر پر جا کر گرنے کے لئے روانہ ہو جاتا ہے تو ڈاکٹر آکس کو اپنے تجربہ کے بدلتی ہوئی پتہ چلتا ہے اور اپنی نازیبا حرکت سے ناامد ہوتا ہے وغیرہ وغیرہ۔ موجودہ جنگ کے دوران میں جبکہ ہم بند مستانی پہلی دفعہ نمئی تھی گیموں (غازوں) اور دیگر جنگی کارروائیوں کا ذکر سنتے ہیں اس کتاب کا مطالعہ دلچسپی سے خالی نہیں۔

( ۴ ) ایک غبار میں پانچ پہنٹے۔

( ۵ ) شمال جنوب کے خلاف۔

( ۶ ) برت کے درمیان ایک موسم سرما

( ۷ ) اسی دن میں زمین کے گرد چکر لگانا۔

( ۸ ) پاتال کی سیر۔ تیرتا ہوا شہر۔ وغیرہ وغیرہ اسی قسم کے اور بہت سے نادر مضامین پر لکھی مضمون نے اپنے سائنٹفک خیالات قصہ کے پیرائے میں خوبی کے ساتھ ظاہر کرنے کی کوشش کی ہے



۴۔ خاص انگریزی زبان میں فلسفیانہ تاریخی اور مابعد الطبیعیاتی مباحث پر لائٹن۔  
 سکاٹ میری کوریلی، چارلس بریڈ، وغیرہم اسٹاڈین فن نے بہت سے دلچسپ ناول لکھے ہیں  
 لیکن علمی ناول لکھنے والا سائنس دان جو ہمارے اس مضمون کا ہیرو ہے سٹرلینج جی ویلز  
 ہی ایسا ہی ہے۔ ویلز صاحب ابھی تک زندہ ہیں۔ ماشاء اللہ اُس کی تحریر میں بہت زور  
 ہوتا ہے۔ علمی ناول لکھنے کے علاوہ انہوں نے بہت سے اقتصادی اور نثرانی مضامین  
 پر اپنا زور قلم دکھایا ہے۔ اور سچ کل جنگ کے متعلق مضامین کا ایک دلچسپ سلسلہ  
 اُن کے زیرِ قلم دماغ کی گونا گوں بولچالوں کو ظاہر کرتا ہے۔

ویلز صاحب کے سائنٹفک ناول تقریباً ایک درجن ہیں لیکن ہم یہاں صرف چھ ناولوں  
 کے مضامین پر بحث کریں گے اور باقی کو کسی آئندہ وقت کے لئے اٹھا رکھتے ہیں۔ ویلز کے  
 ناول جو س دن کے ناولوں سے کہیں زیادہ موثر دلچسپ اور سبق آموز ہیں۔ انکی خاص  
 خوبی یہ ہے کہ پڑھنے والے کو یقین ہو جاتا ہے کہ ایک پتی کمانی کا مطالعہ کیا جا رہا ہے۔  
 کہ ایسا سچی گت تصنع یا جیبا آئندہ پڑھنے والے کی توجہ کو اصلیت کے موجود خیال سے  
 ہٹا دیتا ہے۔ ہر ایک علمی بات اس صفائی کے ساتھ بیان کی جاتی ہے کہ ناول نم کرنے  
 سے پہلے ہی خیال ہوتا ہے کہ سائنٹفک انکشافات اور ایجادات کے علمی حالات کا صحیح  
 اور غنیش نظر ہے۔ دلچسپی کا یہ عالم ہوتا ہے کہ حقیقتاً ہر کتاب کو شروع سے آخر تک پڑھنے  
 وغیرہ میں نہیں پڑتا اور تو کبھی عورت پر قہر کے ازرقید راتی ہے۔ ویلز کے ناول اس قابل نہیں ہیں کہ  
 ان میں ان کا فنی تجربہ کیا جائے لیکن ایک سائنس دان مصنف سٹرلینج جی ویلز کے ناولوں کو اپنی رہنمائی  
 اور زیرِ غور بنا سکتا ہے اور بہت سے قیمتی مشورے اور نیوٹنوں کے مطالعہ سے حاصل کر سکتا ہے۔

یہ کتاب سب سے اچھا علمی ناول وقت کی کل سے شروع کتاب ہیں لائقِ مصنف سے۔

نہایت عمدگی کے ساتھ حساب کے ایک اوق ملکہ پر روشنی ڈالی ہے۔ مادی ٹھوس اجسام کی حالت کا مکمل بیان ان کی موٹائی لمبائی چوڑائی کثیفین سے ہو جاتا ہے یعنی تین اضلاع کی مساحت تعین حقیقت کے لئے کافی ہے۔ انگریزی زبان میں ایک مشہور معروف بحث چار اضلاع کی مساحت پر بہت سے اصحاب بر اس مضمون کا مطالعہ کرینگے اغلب اس چوتھی چیز (فوتہ ڈائی فنش) سے اپنے آپ کو نا آشنا خیال کرینگے حالانکہ ہرآن میں ان کو اس سے کام پڑتا ہے۔ یہ چوتھی چیز جو کہ ٹہرنے والے اجسام کی مکمل تشریح کے لئے ضروری ہے وقت کا ضروری عنصر ہے۔ آپ ایک عکسی تصویر (فوٹو گراف) کو دیکھتے ہیں بظاہر یہ صرف لمبائی چوڑائی (اور موٹائی) تین چیزوں کو ظاہر کرتی ہے۔ لیکن اگر آپ غور کریں گے تو وقت یعنی چوتھا عنصر بھی نمایاں نظر آئیگا۔ آپ ایک بچہ کی خشت تصاویر مختلف عمروں کی جمع کریں تو آپ کو صاف معلوم ہوگا کہ اس چوتھے عنصر یعنی وقت کا اثر کتنا زیادہ ہے۔ فی الحقیقت ہر ایک تصویر زمانہ ایک چار اضلاع والے جسم کا تین اضلاع (بلکہ دو اضلاع) والا مربع ہوتا ہے جس میں نشوونما کی ایک خاص منزل کو تعین وقت کے ساتھ مقبہ کر دیا جاتا ہے۔ عبارتہ آخری کسی تصویر کی تعلیم تمامہ کے لئے علاوہ طول عرض اور عمق کے اس خاص وقت کا علم بھی ضروری ہے جبکہ یہ تصویر کھینچی گئی تھی۔

ایزکے ناول زیر بحث میں وقت کی کل چلائے والا نہیں دوسرے طرح سے تمیدی گفتگو میں وقت کی اہمیت کو ایک نر ائے دہنگ سے ثابت کر کے وقت کی کل کے متعلق اپنے سامعین کو معلومات بہم پہنچاتا ہے وقت کی کل ایک قسم کا مصنوعی مرکب ہے جس کی پشت کے اوپر سوار ہو کر مختلف پر زعمیہ سے انسان چاہے توڑنا نہ ماضی کی سیر کر سکتا ہے اور چاہے تو زمانہ مستقبل کے حالات بخشم خود بخود ظاہر کر سکتا ہے۔ وقت کی سیر کا مضمون یہ ہے کہ وقت کی کل

پر بیٹھے ہوئے ایک لہریں ایک برس آگے یا پیچھے گزر جاتا ہے اور اس طرح جبکہ باقی دنیا کے خیال میں شاید ایک یا دو گھنٹہ گزرے ہوں، وقت کی کل کا سیر اسی عرصہ میں صدیوں بلکہ قرون کی سیر کر آتا ہے۔ نکتہ دس اصحاب ٹاڑ گئے ہونگے یہ وقت کی کل صرف دیکھو مٹا یا ان کے ناولی میر و (بھل قصہ) کے پاس ہی نہیں ہے بلکہ ہر ایک صاحب ۱۰ سال کے ہفتہ اقتدار میں بھی ایک ایسی ہی زبردست کل ہے جتنے صرف عام میں تجھل یا واپس کہتے ہیں ویز نے ”وقت کی کل“ لکھتے ہوئے محض ایک غپ نہیں مانگی بلکہ یہ کتاب ایک خاص غرض سے لکھی گئی ہے۔ اس کا مقصد سوسائٹی کے نفاٹس کی خدمت کرنا ہے اور یکساں ڈاؤن سب در زبردست شکل میں اس امر کا جملہ نامتھ دے کہ اگر اسی ڈھنگ سے انگلستان کی سوسائٹی کا حال رہا تو کچھ عرصہ بعد موجودہ تہذیب اپنے رشتے دکھائے بغیر نہ رہیگی۔ چونکہ میں انگلستان کی سوسائٹی کے محاسن اور عیوب سے زیادہ سروکار نہیں اس لئے باقی تفصیل وقت کی کل چلانے والے کے معنی مشاہدات بیان کرنا مقبول ہے۔ میں مختصر یہ بیان کافی ہے کہ اگر موجودہ نظام نزدیک ہی کے ساتھ انگلستان کے باشندے دو تین صدیوں تک زندگی بسر کرتے رہے تو تمام آبادی دو حصوں میں منقسم ہو جائے گی ایک طبقہ اعلیٰ اور ایک طبقہ اسفل۔ طبقہ اعلیٰ کے افراد قد و قامت میں پتلیوں اور گزلیوں کے موافق نازک اندام اور خوبصورت ہو جائیں گے اور طبقہ اسفل کے افراد چوہوں کی طرح زمین و وز سرنگوں اور تاریک مکانوں میں رہیں گے۔ روشنی میں ان آنکھوں کو کچھ دکھائی نہ دیکھائیں ان کو طبقہ اعلیٰ پر بخون مار کر زمین کے نیچے کچا گوشت کھانے سے اپنا پیٹ پالیں گے وغیرہ وغیرہ ہم تکنیکی ویز کے اس نادر طریقہ اصلاح سے اتفاق رائے ظاہر نہیں کرتے۔ لیکن یہ امر صاف ظاہر ہے کہ مزدوروں اور امراء کے درمیان نہ صرف انگلستان میں بلکہ ہر ایک ملک میں بہت زیادہ تفاوت ہے۔ قدر یہ ہے کہ ایک۔

عجیب طاقت ہے کہ مردہ ایام کے ساتھ ساتھ سوسائٹی کے ضعیف و ناکارہ اعضاء کی صفائی ہوتی جاتی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو ضرور ایچ جی ویلز کے خواب گراں کی تعبیر صلیت کی جھلک لئے ہوئے ہو۔ لیکن موجودہ حالات عالم میں رائج الوقت نو ایں فطرت کے مطابق ایسا ہونا بعید از قیاس ہے۔

۴۔ ویلز صاحب کا دوسرا علمی ناول ہوائی جنگ ہے۔ ہوائی جہازوں اور ہوائی کونکی روز افزوں کثرت سے اگر کوئی خیال پیدا ہوتا ہے تو یہی ہے کہ دنیا کا امن مخدوش ہے۔ اب جبکہ یورپ کی خطرناک مالگیر جنگ جاری ہے اور اس کی تباہی کے نظارے دنیا کے پیش نظر ہیں ویلز کے خیالی ہوائی جنگ کے صیب نتائج کو صداقت سے زیادہ دور نہیں کما جاسکتا۔ ہوائی جہازوں کے ایک بہت بڑے بیڑے اور مختلف اقوام کے ہوائی جہازوں کے تصادم سے جو خرابیاں آنا فائدہ دنیا کے امن کو غارت کرنے والی پیدا ہو سکتی ہیں ویلز نے نہایت جانفشانی اور وضاحت کے ساتھ ان کا خاکہ کھینچا ہے اس ناول میں دکھایا گیا ہے کہ مختلف ممالک کے دارالسلطنت ہوائی جہازوں کی گولہ باری سے کس طرح دیران اور تباہ ہو گئے ہیں اور کس طرح بنی نوع انسان کی زندگی ایک پتھر کے پرستے ہی کم قیمت ہو گئی ہے۔ شروع میں ویلز کا یہ ناول ایک ماہواری سالہ میں بالاقادہ شائع ہوا تھا۔ جب ایک دن لندن کی کال تباہی کا ذکر آیا تو باوجودیکہ یہ ایک قصہ تھا لیکن بہت سے زرد اعتبار سادہ لوح ہراساں اور لرزاں تھے کہ کہیں سچ لجنہ لندن غارت نہ ہو گیا ہو تمام ملک میں اس قصہ سے ایک سسنی پھیل گئی تھی۔ لیکن افسوس کہ زمانہ حال کی مباحثاتی جنگ کسی روکے نہ رک سکی۔

۵۔ جنگ ہی کے موضوع پر ویلز نے ایک اور ناول بعنوان میرنجیوں کو ساتھ جنگ

لگا ہے۔ آج سے چند سال قبل مرتخ کی آبادی اور مرتخ کی نروں کے متعلق سائنس دانوں نے دین نہایت پر جوش بحثیں ہو رہی تھیں۔ کول صاحب نے رمد گاؤں میں بیٹھ کر اپنی ذہن پرست اورین کے ذریعہ مرتخ کی سطح پر بہت سے خط و طے مستقیم کیے جو اسے موسوں کے اختلاف کے ساتھ گنتے بڑھتے نظر آئے اس طرح یہ دیا جو اخیال از سر نو پرقوت پکڑ گیا کہ مرتخ پر مادی طرح مذہب انسان (ذہنی عقل ہستیاں) آباد ہیں جو نہریں سنانا جانتے ہیں۔ بلکہ خیال کیا گیا کہ زمین بہت زیادہ مذہب میں کیونکہ نروں کے نظام کے متعلق جو نظریہ قائم کیا گیا وہ فی الحقیقت سچا ہونے کی حالت میں بہت ہی نادر ہے۔ زمین کی طرح مرتخ کے قطبین پر برف کی ٹوپیاں جمی رہنی ہیں اور اس برف کا کچھ حصہ گرمیوں میں پگھلا جاتا ہے۔ مختلف نشاۃ الیٰ بناد پر قیاس کیا گیا کہ چوٹی نروں کا پانی قطبی برف کے پگھلنے سے حاصل ہوتا ہے۔ علیٰ مذاقیق اس اسی نچ کے دیگر متعدد شہادت اور قیاسات سے نتیجہ نکال لایا جو کہ بالائی رینج بہت زیادہ تہذیب یافتہ ہیں۔ امریکہ کے مشہور سائنس دانوں کو لاشعاع نے سنسنی پیدا کی یہ تو یہی پہلی کہ مریخیوں کے ساتھ آثار کے بغیر برقی پیغام رسانی کیجائے بدیں خیال کہ مریخی ضرور ہماری ایجادات سے واقف ہونگے۔ بلکہ بعضوں کا تو یہ بھی خیال ہے کہ متواتر طور پر مرتخ کی طرف سے ہماری جانب برقی پیغام آتے رہتے ہیں لیکن ہم ان کے سمجھنے سے تہہ خاطر ہیں۔ نکل لاشعاع کی تجویز تھی کہ آبشار نیوگرا کے زبردست نزانہ بائے قوت کو استعمال کر کے ایک بہت بڑے عالیشان پینا نہ پر برقی دہریں مرتخ کی جانب بھیجی جائیں جن سے مریخی آہستہ برقی پر جا کر اثر پڑے اور گوہ ہواکشاں نہ سمجھ سکیں لیکن چونکہ زیادہ مذہب اور لائق ہیں شاید وہ کوئی ایسا طریقہ جواب کا ایجاد کریں جس سے مرتخ اور دنیا کے درمیان کوئی قابل فہم رابطہ پیغام رسانی شروع ہو سکے۔ ایچ بی ویلز کا ناول بھی مریخی تہذیب کے متعلق ہے۔

تھوڑے سے مریخی کسی غیر معلوم اور شاید ناقابل تفہیم طریقہ سے زمین پر اتر آتے ہیں۔ اُن کے پاس جنگ کے لئے ایک عجیب آلہ ہے۔ وہ دور ہی سے حرارت کی ایسی زبردست شعلہ انگیز شعاعیں شہروں اور آبادی کی طرف بھیجتے ہیں جن سے انسان حیوان اینٹ پتھر سب ملکر راکھ اور ہوا ہو جاتے ہیں۔ غرض مریخی تھوڑے ہی زمانہ میں اس عجیب آلہ کی مدد سے دنیاوی تہذیب کا خاتمہ کر دیتے ہیں۔ لندن جلد تباہ ہو جاتا ہے اور انگلستان کی تمام آبادی عدم آہا کو روادہ ہو جاتی ہے۔ اس مقام پر ویلز ایک باریک نکتہ دلچسپ پیرامیٹریں پیش کر رہا ہے۔ مریخی عاملوں نے بوجہ اپنی کمال علمی کے تمام بیاریوں کے خوردبینی جراثیم کو ایک قلم نیت و نابود کر دیا ہے۔ مریخیوں نے قسط، ہیضہ طاعون وغیرہ متعدی امراض جن کے بواغیٹ اہلی تھے تھے غیر مریخی جراثیم ہوتے ہیں بالکل نہیں ہیں۔ اس طور پر مدتوں مائیکرو مصلوٹ رہنے کے باعث مریخیوں کے جسم جراثیم کی متادست کے ناقابل ہو گئے ہیں یہ ایک مسلمہ طبی اصول امنیت اور تعدیت کی اہمالی نشیج ہے، لہذا جب مریخیوں نے ہماری دنیا کو فتح کر لیا اور لندن کی عالیشان تہذیب کا ستیاناس کر دیا تو آخر الامر ان جراثیم نے مریخیوں کو زیر کر لیا اور مار ڈالا۔ اُن کے پاس ہر قسم کے آلات مدافعت تھے، لیکن جراثیم کو نیست کرنے کے بعد وہ ان کی طرف سے بے پرواہ ہو گئے تھے۔ ہماری دنیا میں اگر انہیں ان کا سامنا کرنا پڑا اور وہ عاجز آ گئے۔

۶۔ ویلز کا چوتھا ناول چاند میں سب سے پہلے آدمی ہے۔ اس قصہ کے شروع حصہ کو جس میں چاند تک پہنچنے کی علمی تجاویز کا ذکر ہے ہم سابقہ باب میں بیان کر چکے ہیں۔ یہاں اس کے متعلق ہم صرف اتنا کہیں گے کہ یہ تجویز فی الواقع ایک نادر تجویز ہے اور اس سے ویلز صاحب کی عالی و ماغی اداران کے تواسے اختراعی کی مضبوطی کا بین ثبوت ملتا ہے۔ چاند

پر پہنچنے کے بعد چاند کی سطح چاند کے پہاڑوں اور بالخصوص چاند کے کرہ جوائی کے انجناداؤ  
اندرونی آباد غاروں کا مفصل ذکر بچائے غواہیک نہایت دلچسپ مضمون ہے۔ ویلڈ نے  
خاص طور پر اس ناول میں جن باتوں کی طرف دنیا کو متوجہ کرنے کی کوشش کی ہے ان میں  
سے ایک چاند تک پہنچنے کی جوہوم علمی تجویز ہے اور دوسری بات زمین کے اندرونی حصص کا  
استعمال میں نہ لا سکنے کا افسوس ہے۔ چاند کے اوپر کی سطح اس قابل نہیں ہے کہ چاند کے  
باشندے زندہ رہ سکیں۔ اس لئے انہوں نے کپل دانائی سے چاند کے آتش فشاں  
وہاڑوں کے ذریعہ سطح قمر سے بہت نیچے آتزر برن لندن اور پیرس کو مات کیے والے شہر  
آباد کئے ہیں اور اس طرح پر اپنی ضروریات کو پورا کر لیا ہے۔ مزید براں چاند کے باشندوں  
کی ایک اور خصوصیت قابل ذکر ہے۔ ان میں تقسیم عمل کے زیر اصول پر نہایت مددگی لیکن  
مہانہ کے ساتھ عمل درآمد ہوتا ہے۔ بادشاہ کے وزیر اور شیر چوٹی سے لیکر پاؤں تک  
محسن و مانغ ہی و مانغ ہیں۔ یہی بقابلہ ان کے سردوں کی نشوونما کے ان کا باقی جسم بالکل  
پہنچ ہے۔ اسی طرح فوجی آدمیوں اور مزدوروں کی حالت میں صرف وہی جواں بڑھنے  
پائے ہیں جن کی ان کو خاص طور پر ضرورت ہے گویا کہ اس طرح سے ہر ایک آدمی کو ایک  
خاص کام کے لئے مختص کر دیا گیا ہے اس کے علاوہ وہ آدمی کوئی کام تمہیک طور سے  
نہیں کر سکتا۔

اس مصنف کے پڑھنے والے شاید ویلڈ کے مانغ کی اس پرواز پر نہیں لیکن اگر اہم  
نظر تواریخ قدیم کا مطالعہ کیا جائے تو صاف نظر آئے گا کہ قدیم مصریوں اور ایرانیوں میں بھی  
دگو وہ اس طرح سے بوتلوں اور بڑے بڑے نلوں میں بند رکھنے سے بعض اعضا کی نشوونما  
کو نہیں روکتے تھے تقسیم عمل کا یہی قاعدہ کم و بیش مروج تھا۔ کاہن اور فلاسین، موبداؤ

دہقان، اسی طریق عمل کی یادگاریں ہیں ہم دور کیوں جائیں خود ہمارے گھر میں ہندوؤں کی تقسیم ذاتوں کے متعلق اسی قانون کے تابع ہے۔ برہمن مرت علم کے پڑھنے پڑھانے والے ہیں۔ ویش سوداگری کے لئے مخصوص ہیں۔ چترہی سپاہ گری کے لئے اور باقی تمام ذیل کاموں کے لئے شودر ہیں۔

۷۔ ویلز کا پانچواں ناول سونے والا جاگتا ہے ہے۔ نقد کا مقصود زمانہ مستقبل میں موجود تہذیب کے کمال ترقی کو دکھانا اور آبادی اور ازاد آمدنی بحساب سود و سود کے اصول کو واضح کرنا ہے۔ کہانی مختصر یہ ہے کہ ایک سید باسادا انگریز زندگی سے تنگ بے خواہی کا شکی ایک جگہ سمندر کے ساحل کے قریب بیٹھا ہوا ایک حیرت انگیز نیند میں مبتلا ہو جاتا ہے۔ نیند کیا ہے بلائے جان ہے کہ برسوں تک منقطع نہیں ہوتی۔ ڈاکٹری معالج کی مدد سے سونے والے کو دو سو برس تک نہایت احتیاط سے تباہی اور ہلاکت سے بچایا جاتا ہے۔ اس عرصہ میں سونے والے کی تھوڑی سی آمدنی جو کہ کسی بنک میں جمع قبی بڑھتی رہتی ہے حتیٰ کہ سونے والا ساری دنیا کا مالک بن جاتا ہے اور جو سمندین (ٹرسٹی) کہ شروع نیند میں روپیہ کی حفاظت کے لئے مقرر ہوئے تھے آخر الامر ان کی اولاد تمام دنیا کی حاکم بن جاتی ہے۔ جب سونے والا اپنی لمبی نیند سے وفات پیدار ہوتا ہے تو اسے دنیا کی کایا پٹی ہوئی نظر آتی ہے پشتر اس کے کہ ہم دنیا کی تبدیلی کا ذکر کریں یہ سمجھا دینا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ کس طرح دو سال میں تھوڑے سے روپیہ کا مالک آخر الامر ساری دنیا کا مالک بن جاتا ہے۔ چھ فیصدی سالانہ سود و رسود کے حساب سے سود روپیہ تقریباً بارہ سال میں دو گنے ہو جاتے ہیں۔ اور اسی طرح ہر بارہ سال کے بعد زراصل دو گنا ہوتا جاتا ہے۔ اگر آپ کچھ فور



کریں تو آپ دیکھیں گے کہ چوبیس سال کے بعد سو روپیہ چار سو بیجا تو ہیں۔ ۳۶ برس کے بعد ۸۰۰۔ ۸۴ برس کے بعد ۱۶۰۰۔ ۶۰ برس کے بعد ۳۲۰۰۔ ۷۲ برس کے بعد ۴۴۰۰۔ ۸۴ برس کے بعد تقریباً ۱۲۵۰۰۔ ۹۶ برس کے بعد ۲۵۰۰۰۔ ۱۰۸ برس کے بعد پچاس ہزار۔ ۱۲ کے بعد ایک لاکھ۔ ۱۳۲ کے بعد ۲ لاکھ۔ ۱۴۴ برس کے بعد ۴ لاکھ۔ ۱۵۶ برس کے بعد ۸ لاکھ۔ ۱۶۸ برس کے بعد ۱۶ لاکھ۔ ۱۸۰ برس کے بعد ۳۲ لاکھ۔ ۱۹۲ برس کے بعد ۶۴ لاکھ۔ ۲۰۴ برس کے بعد تقریباً ایک کروڑ ساٹھ سو سو کیلئے کہہ سنے والے کا اصلی روپیہ نیند شروع ہونے کے وقت دس ہزار پونڈ تھا تو بیجا کی مدت اسی نسبت سے اضافاً مضاعفاً بڑا ہو گا۔ یہی مسئلہ آبادی کا ہے ایک جوہر کی اولاد پیدا ہوتی ہے پھر اولاد کی اولاد پیدا ہوتی ہے۔ اب اگر مدت عمر ۵ سال مان لی جائے اور تو والد تنہا ۲۵ سال کے بعد رکھ کر فی عورت صرف ۴ بچے کی حد لگا دی جائے تو چند صدیوں میں دنیا کی آبادی اتنی زیادہ ہو جائیگی کہ کہڑے ہونے کے لئے بالکل جگہ نہ رہیگی۔ طاعون، ہیضہ، جنگ، اور اسی قسم کی وباؤں زائد آبادی کا مصفا یا اٹل قوانین قدرت کے مطابق کرتی رہتی ہیں اور اس خیال سے ایک حد تک

---

بچہ یہ تھ بظاہر بالکل نامکن معلوم ہوتا ہے۔ لیکن ابھی چند ماہ کا ذکر ہے۔ انبارات میں اس خبر کا ذکر چاہو رہا تھا کہ ایک لڑکی چودہ برس کی عمر میں سو گئی اور ۲۲ برس کی عمر میں جاگی۔ گویا ۷ برس سہتی رہی۔ اس عرصہ میں اس کو مصنوعی طور پر خوراک دیکاتی تھی اور جب اس کی ماں اور بہن مر گئیں تو اس کی آنکھوں سے آنسو ٹپکے۔ لیکن جب وہ جاگی تو اس نے ماں کو پکارا اور پھر خاموش ہو گئی جیسے کہ اس کو کوئی بھولا ہوا واقعہ یاد آ گیا تھا جس کی صحت کے متعلق تیقن نہ تھا۔

مرد رمی اور سفید ہیں۔ ایک تاریخی روایت مشور ہے (ہم اس روایت کی صحت کے متعلق  
 کچھ نہیں کہنا چاہتے) کہ شطرنج کا موجد ایک ہندو راجہ کے حضور میں آیا۔ اور شطرنج پیش  
 کی۔ راجہ صاحب بہت خوش ہوئے اور انعام و اکرام دینا چاہا۔ شاطر بے پوچھا کیا اسکا؟  
 اُس نے رمی انکار لے بعد عرض کیا کہ مجھے گندم چاہئے۔ شطرنج کے پہلے خانے کے لئے  
 ایک دانہ دوسرے کے لئے اس سے دو گنا اور تیسرے کے لئے دو گنے کا دو گنا و  
 علیٰ ہذا القیاس سب چونسٹھ خانوں کے لئے۔ راجہ صاحب برا فردختہ ہوئے اور فرمایا  
 لگے کہ ایسی چوٹی سی درخواست کا پورا کرنا ہماری شان کے منافی ہے۔ کوئی عمدہ  
 وزنی درخواست کرو۔ شاطر نے کہا حضور اسی درخواست کو پورا فرمادیں تو میں عقیقت  
 ہوگی۔ دُرا کے مشورے سے راجہ نے حکم دیا کہ حساب کے مطابق شاطر کو گندم  
 دے دیا جائے۔ لیکن تولتے وقت معلوم ہوا کہ راجہ صاحب کی تمام مملکت کی سال بہر  
 کی پیداوار بھی اس کے لئے ناکافی ہے! اسی طرح ایک چالاک حساب داں کا قول ہو  
 ”کر ڈرپتی بنے کا بہترین ذریعہ ایک پیسہ فی ہفتہ نوکری کرشمی کافی ہے اس شرط پر کہ ہفتہ کی  
 تنخواہ دوسرے تیسرے کی تنخواہ چارویں جو ترقی کی تنخواہ آٹھویں اور علیٰ ہذا القیاس ہر ہفتہ کی تنخواہ ہفتہ سابقہ کی  
 تنخواہ سے دو گنی ۱۵ سال کے ۵۶ ہفتے ہوتے ہیں۔ سال گزرنے سے پہلے اس مشروط  
 حقیر ابتدا والی تنخواہ کی ادائیگی میں نہ صرف ہر ایک امیر کبیر کا دیوالہ نکل جائیگا بلکہ  
 دنیا بھر کے خزانے بھی اس قسم کی تنخواہ کی مسلسل ادائیگی سے قاصر رہ جائینگے۔

الغرض جب اس طرح سے سونے والے کی دولت اضعا فاضلا عفا بڑھ جاتی ہو  
 اور وہ جاگنے پر اپنے آپ کو دنیا کا حاکم دیکھتا ہے تو دنیا بالکل بدل گئی ہونی نظر آتی  
 ہے۔ بجائے مختلف ملکوں کے تمام دنیا ایک ملک ہو اور لندن اس کا دار الحکومت ہو۔

تغیب نے یہ جملہ حساب ترقی کی ہے۔ میر و تفریح کے سامان آج سے بالکل جدا ہیں ایک خاص جدت کے ساتھ مڑکیں چلتی ہیں۔ اور ایک مقام سے دوسرے مقام تک رگھڑوں کو پہنچا دیتی ہیں۔ کتا بوں کی شکل بدل گئی ہے۔ مٹن و بانے سے فوٹو گراف کے ذریعہ کسی خاص نکتہ کتاب کا معاملہ دیدہ ریزی کے بغیر ہو سکتا ہے اور پھر لطف یہ ہوا کہ سب گہروں میں ایسے ہی سامان ہیں۔ ہر قسم کی پبلک تماشگا ہیں معذور ہو گئی ہیں۔ کیونکہ اب گھر بیٹھے ہی تمام شہر کے آدمی ناچنے والوں کا ناچ دیکھ سکتے ہیں اور گلے والوں کی آواز سن سکتے ہیں۔ اس نئی دنیا میں سونے و زلات پریشان ہوتا ہے اس کی بادشاہت کے متعلق ایک خونریز جنگ ہوتی ہے جس میں جدید قاعدہ کے مطابق بجائے بہت سے لفظوں اور فتوؤں کی تقریر کرنے کے وہ اپنا لفظ مجمع فوجوں کو سنا تا ہے کیونکہ جہاں دیگر امور میں ترقی ہوئی ہے وہاں غلط گفتگو، مطالب و معانی سمجھنے کی استعداد میں جہت انگیز انقلاب ہو گیا ہے صرف ایک لفظ ادا کرنے مافی الضمیر کے لئے لکھنی ہوتا ہے۔ تزلزل و ہلچل اس خواب گراں سے جوش میں آجاتا ہے اور ہر چاہی کہ عالم بیداری تھا یا خواب!

صبح ہوئی تو کیا ہوا ہے وہی تیرہ آخری

دو دو گناہ سے سیاہ شعلہ شمع غامدی

۱۲۔ سب سے آخری ناول جس کا ذکر ہم اختتام سے پہلے کرنا چاہتے ہیں دیوتاؤں کی خراب ہے۔ خوش قسمتی یا بد قسمتی سے ایک لایت سائنس دان ایک خاص کیمیائی خوراک تیار کرتا ہے اور اپنے وہ بچوں کو کھلاتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ خلافت مہموں لے اور مضبوط ہو جاتے ہیں۔ گاڑی میں سیر کرنے جاتے ہیں تو بچہ گاڑی ٹوٹ جاتی ہے اور گھر ایک چکر ٹکڑے پر لٹے ہوئے لائے جاتے ہیں مدرسہ میں پڑھنے جاتے ہیں تو میو کی بجائے ان کے بوجھ

کے نیچے دب جاتی ہیں۔ آباؤی گھرمیں اٹھ بیٹھ نہیں سکتے۔ ان کے ساتھ ہی تھوڑی سی خوراک چند مرغیوں اور چوہوں کو بھی تجربہ دیا جاتی ہے۔ دونوں بچوں کی طرح یہ جانور بھی مرغیوں اور چوہوں کے دیوبن جاتے ہیں۔ ایک روز کوئی شریف آدمی گاڑی پر بوجھ خوری لے کر ہوئے ایک ایسے چوہے کے قریب سے گزرتا ہے تو چوہا دم کے ایک لمبا پنچے سے گھٹلے کو زخمی کر دیتا ہے وغیرہ وغیرہ لغویات۔

ان نادلوں کے مطالعہ سے ایک مہنی خیز نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ اگر چند صدیوں کے بعد (مذہب ہائے سابقہ کی طرح) موجودہ تہذیب کے فنا ہونے پر یہ کتابیں کسی طریقت اُس نیم جوشی نیم مذہب زمانہ کے آدمیوں کو ملیں تو وہ ضرور خیال کریں گے کہ فی الحقیقت مرہنی کسی زمانہ میں دنیا پر آئے تھے۔ یہاں کے لوگ چاند کی سیر کرنے گئے تھے اور حقیقتاً دیوتا جوتے تھے جو مافوق الفطرت طاقت اور دوسرے اوصاف رکھتے تھے۔ حالانکہ اس وقت یہ سب کتابیں بطور دل خوش کن افسانوں کے تحریر کی گئی ہیں کیا ہندوستان کی قدیم تاریخ کا جزو اعظم اسی طرح سے ایک دہوکا نہیں ہے؟ ارباب بھیرت کو متعام غور۔

# باب پانزدہم

## عظیم الشان ایجادیں اور اُن کے موجد کی عمر

تہذیب

( ۱ ) بلند پایہ ایجادوں کے وقت موجدوں کی عمر اندازاً ۳۰ اور ۳۵ سال کے اہین ہوتی ہے۔ دنیا کی سب سے بڑی باجی ایجادیں کونسی ہیں ؟

( ۲ ) بعض عظیم الشان ایجادوں کی مختصر تشبیہ و دیگر تعلقات ضروریہ + دعائی انجمن بلانڈ ایرتی پیغام رسانی - مقول - برقی چراغ - ٹیلیفون - مانی گرافون - ہوائیں پرواز کرنے کی کل - ڈائنامیٹ اور انعام نوبل ( جو ممتاز رہبر انا تھ گورکھ لاکھتا کی تشبیہ - چراغ حفاظت - ڈیوہ کی کامیابی -

( ۳ ) سمجھ موجدوں کی ایجادیں + درجن شخصیں - بشن کا چراغ - ڈائمنڈ کی برقی کل -  
( ۴ ) زمانہ حال کی مشہور و مفید ایجادوں کی فہرست -

( ۵ ) خانہ + ایجاد کی اوسط عمر ۳۳ ہے۔ اور اب تک مثالاً شاہزادہ افساد نگار وغیرہ عنان شباب ہی میں اپنی معرکہ الآراء تصانیف لکھی شروع کر دیتے ہیں۔ بخلاف اس کے انبیاء اکرام مصلین اقوام اور شہرہ آفاق ماہران سیاسیات کی بچگی کا وقت عمر کا آخری حصہ ہوتا ہے۔



۱۔ دنیا کی اکثر معرکہ الآراء تصانیف مشہور مصنفین کے عالم شباب کے وسط یا آغاز

کی یادگار ہیں۔ موجودہ مضمون میں ہمیں یہ دکھانا مقصود ہے کہ بلند پایہ موجدوں کی عمر بھی انقلاب انگیز ایجادوں کے وقت عام طور پر زیادہ نہیں ہوتی۔ موجدوں میں سے جمہور کی عمر اپنی زندگی کے سب سے بڑے کارنامہ کو مکمل کرنے کے وقت اندازاً ۶۵ اور ۷۵ برس کے درمیان ہوتی ہے۔ معدودے چند استثنائی حالتوں میں بڑھاپا بھی نئے کاموں کے لئے بار آور ثابت ہوا ہے۔

یہ مسئلہ کہ عمر کا اوسط تخمینہ کرنے کے لئے کن خاص ایجادوں کو عظیم الشان یا انقلاب انگیز سمجھا جانے۔ بحث طلب تنازعہ فیہ سوال ہے جس کا حل کرنا اس مضمون کے احواط سے باہر ہے۔ البتہ ہم دوسرے حصہ میں بعنوان ”نیکی سب سے بڑی پانچ ایجادیں“ اس بحث کی طرف عود کریں گے۔ موجودہ مضمون میں ہم صرف ان ایجادوں کا ذکر کریں گے جن سے ایک عالم آشنا ہے اور جن کا علمی اثر ہر ایک مذہب ملک میں روزمرہ زندگی پر کم و بیش پڑتا ہے۔

۱۔ دوغانی انجن اور ریل گاڑی کی ایجاد کسی تعارف کی محتاج نہیں ہے۔ دوغانی انجن دراصل غلط نام ہے کیونکہ حقیقتاً ریل کے انجنوں میں دھواں کام نہیں کرتا۔ بلکہ پانی کی بجائے انجن کی روح رواں ہے۔ ۱۷۶۵ء میں واٹ نے ۲۹ سال کی عمر میں بھاپ کا پہلا انجن کامیابی کے ساتھ کام کرتا ہوا دکھایا تھا۔ واٹ کا انجن ریل گاڑیاں کھینچنے کے کام میں نہیں لایا گیا تھا۔ بلکہ ۱۷۸۵ء میں ٹیفسن نے ۳۳ برس کی عمر میں پہلا ریل کا انجن چلا کر دکھایا تھا۔

اس سے بھی زیادہ عجیب بلاتار برقی پیغام رسانی کی ایجاد ہے جسے ۱۸ سال کی چھوٹی عمر میں مارکونی نے ۱۸۹۵ء میں پٹنٹ کروایا تھا۔ موجودہ جنگ میں اس سہل

در نادر طریقہ پیغام رسانی سے جو کام لئے جارہے ہیں ایک دنیا ان سے آشنا ہے اس لئے یہاں کسی مزید تفصیل کی ضرورت نہیں ہے۔

امریکہ کے جادوگر یعنی شہرہ آفاق سائنس دان ۱۰۰ موبیڈائیڈس نے ۱۹۳۵ء میں ۳۰ برس کی عمر میں فولو گراف (حقول) ایجاد کیا اور ۳۲ برس کی عمر میں برقی چراغ جسے اصطلاح میں انکینڈسٹنٹ لمپ کہتے ہیں۔ ایجاد کیا۔ اس چراغ کا اصول یہ ہے کہ شیشہ کے ایک بند جھڈے کے اندر جہاں سے ہوا بالکل خارج کر لی جوتی ہے۔ وہاں بات یا کوئلہ کا ایک باریک پتھر اور تار لگا کر اس میں سے برقی روگزارتے ہیں۔ برقی روگزرنے سے تار پہلے سرخ، پھر سفید اور پھر سفید درپہ حرارت تک پہنچ کر خود روشنی دینے لگتا ہے۔ برقی چراغ کی ایجاد سے پہلے شیشہ میں ڈیوکی نے ۲۷ سال کی عمر میں بہت سے برقی خلا یا جمع کر کے کوئلہ کے دو ٹکڑوں کے درمیان حرارت اور روشنی پیدا کی تھی۔ اصطلاح میں اس کو برقی آرک کہتے ہیں۔ اس کے بعد شیشہ میں برش نے ۲۷ سال کی عمر میں پہلا برقی آرک لمپ بنایا لیکن یہ لمپ مرنے بڑے کمزور اور ریوے سٹیشنوں کی تنزیر کے لئے عمال ہو سکتے ہیں کیونکہ ان کی روشنی کم از کم کسی سووم بیوں کی روشنی کے برابر ہوتی ہے۔ معمولی کاموں کے لئے بجلی کے چھوٹے درخشندہ چراغ کام آتے ہیں۔

شیشہ میں تیل نے ۲۹ سال کی عمر میں ٹیلیفون ایجاد کی۔ ٹیلیفون ایک برقی آرک ہے جس کے ذریعہ ایک جگہ سے دوسری جگہ تک تاروں کے تاروں اور برقی رو کی مدد سے گفتگو کیا جاسکتی ہے۔ آج کل تمام بڑے شہروں میں ٹیلیفون کے مستقر سٹیشن ہوتے ہیں اور بڑے کارخانوں میں بھی ٹیلیفون کا سامان ہوتا ہے۔ اس کے بعد ایجاد وائی کروٹون ہے جس کے ذریعہ مدعم اور مست آوازیں فاصلہ پر بھی بلند اور صاف سنائی دیتی ہیں۔ پس یہ خیال فرمائیے کہ جس طرح خور وین کے ذریعہ جہاں بھی

آٹکھ کو بڑی معلوم ہوئی ہیں بعینہ اسی طرح مالی کرو فون کے ذریعہ مدھم اور غیر صحیح کا دار بننے  
سنائی دیتی ہیں۔ یہاں تک کہ بطور دعویٰ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ چیونٹی کے چلنے کی غیر معمولی  
آہٹ اس کے ذریعہ ایک بڑے جانور کے چلنے کے شور سے اونچی سنائی دیتی ہے۔ آج  
کل جب کہ بغیر تار کے پیغام رسانی کا سلسلہ تمام مہذب ممالک میں شروع ہے۔ یہ بیان  
کرنا خالی از دہمپی نہ ہو گا کہ چند سالوں سے تار کے بغیر برقی لہروں کی وساطت سے  
ٹیلیفون کے ذریعہ سے دور و دراز کی آوازیں سننا ممکن ہو گیا ہے۔ گو ابھی تک یہ یادہ  
ناصلہ کیلئے کامیابی حاصل نہیں ہوئی۔ ہاں اونچا بولنے والی ٹیلیفون کی مدد سے امریکہ  
کے بڑے شہروں میں آپ اپنے کمرہ میں بیٹھے ہوئے شہر کے بڑے ہال میں سے  
مقرر کی آواز سن سکتے ہیں گو یا کہ اس طرح کی ٹیلیفون میں بمقابلہ عام ٹیلیفون تین  
باتیں بطور اصلاح اضافہ کی گئی ہیں۔ اولاً نہ تو بولنے والے کو ٹیلیفون کے ساتھ  
سننے لگا کر بات کرنے کی ضرورت ہے۔ دوسرے سامع کو ٹیلیفون کے ساتھ کان  
لگا کر سننا نہیں پڑتا۔ تیسرے آواز جو سنائی دیتی ہے وہ صاف اور بلند ہوتی ہے حال  
ہو میں رازداری کے نقطہ نگاہ سے ٹیلیفون میں ایک نمایاں اصلاح یہ کی گئی ہے کہ  
ٹیلیفون کے مدخل کے اندر زور سے بولی ہوئی آواز بھی قریب کے آدمیوں کو سنائی  
نہیں دیتی۔ اس غرض کے لئے مدخل کی دیواریں ڈھری جوتی ہیں اور ان کے اندر  
سے ہوا خارج کر لی جاتی ہے۔

ششہدہ میں رائٹ نے ۴۴ سال کی عمر میں پہلی ہوائی کل (ایئر پلین جسے عرف  
عام میں غلطی سے ہوائی جہاز کہتے ہیں) بنائی تھی اور اس کے ذریعہ پرواز کر کے دکھایا تھا  
ششہدہ میں ۴۴ برس کی عمر میں ٹوبل نے ڈائنامائٹ ایجاد کیا تھا۔ یہ ایک  
بہت اگلیز ایجاد ہے اور اس کی ساونگی اور فائدہ جو اس کے ذریعہ خلق خدا کو پہنچ  
ہوئی اہمیت کو اور بھی بڑھا دیتے ہیں۔ شاید کسی کو یہ خیال ملے ہو کہ ہم ڈائنامائٹ کی



تفکیک ملک طاقتوں سے اخصا کرنا چاہتے ہیں۔ ریل کے زمین دو ذرات سے کوئی  
 معاملات کو رٹانے، اور ملک دشمن جان کے تہاہ کرنے میں اگر یہ صحیح طور پر استعمال کیا جائے  
 تو ایک مفید چیز ہے۔ لیکن اگر حشیا بن سے بنی نوع انسان کے قلع قمع کا ذریعہ بنایا  
 جائے تو اس میں خود انسان کا زیادہ قصور ہے کیونکہ دنیا میں کوئی طاقت یا خدا کی  
 عنایت کر دہ چیز ایسی نہیں ہے جس کے دو استعمال نہ ہو سکیں۔ ایک نیک اور ایک بد۔  
 ڈانٹا مایٹ دراصل غور سے کے تیزاب اور گلیسرین کا ایک کیمیائی مرکب ہوتا ہے۔  
 اس مرکب کا علم سائنس دانوں کو پیشتر سے تھا۔ نوبل نے جو کارنامے کیا یہ تھا کہ اس  
 مرکب کو ایک ایسی مٹی کے ساتھ ملا دیا کہ مرکب اس میں جذب ہو کر دونوں کا مجہر خشک  
 اور ٹھوس بن جائے لیکن مرکب کی ہلک سے اڑ جانے والی شعلہ گیر طاقت زائل نہ ہونے  
 پائے۔ نوبل نے اس ایجاد سے زر وافر کمایا تھا اور اپنی موت کے بعد اپنی آمدنی کو  
 اشاعت علوم و فنون کی تدریجاً کیات۔ زر اصل کی سالانہ آمدنی چالیس ہزار پونڈ ہوتی  
 ہے جس میں سے ہر سال طبیعات، کیمیات، ادبیات، امد و دیگر علوم میں سب سے اعلیٰ کام  
 کرنے والوں کو آٹھ ہزار پونڈ کے پانچ انعام ملتے ہیں۔ فخر ہند، انڈیانا، گورڈون و  
 ۱۸۷۸ء ونگلی شاعر کو گزشتہ سال ہی نوبل کا انعام ادبیات کے لئے ایک لاکھ پینچ سو  
 روپیہ ملا تھا جس کو عالی حوصلہ فیاض شاعر نے اپنے ذاتی خدمت میں لانے کے بجائے  
 کا سارا اپنے مدرسہ واقع بولجیہ کے لئے وقف کر دیا ہے۔

۱۸۷۸ء میں سلاوی کی مشین ہونے ۲۰ سال کی عمر میں ایجاد کی تھی۔ اس سے پہلے  
 وٹنی نے ۱۸۷۸ء میں رولی کا پیچ ایجاد کیا تھا۔ اور آرکر رائٹ نے ۱۸۷۸ء میں  
 عیس رولی کا کتے کی مشین ایجاد کی تھی۔

۱۸۷۸ء میں سر ہنری ڈیوی نے ایک ایسے چراغ حفاظت (سیفی لمپ) کی ایجاد  
 کی جس سے آج ہر ایک سائنس خوال طالب علم واقف ہے لیکن بہت سے پڑھ لکھے

ہندوستانی واقعہ نہ ہونگے اس لئے کہ عام زندگی میں اس کا اثر ہم محسوس نہیں کرتے۔ اور دوسری وجہ شاید یہ بھی ہے کہ ہندوستان میں کوئلہ وغیرہ کی کانوں کے پھٹنے کے حادثات کم سنتے ہیں آتے ہیں۔ کانوں کے اندر مزدوروں کی حفاظت جان میں اس چراغ سے بہت مدد ملی جاتی ہے۔

ایک اور علمی انکشاف جس نے موجودہ زمانہ کی کایا پلٹ دی ہے اعلیٰ علم ان میں بالکل غیر معروف ہے۔ وہ ہلر نے ۲۸ سال کی عمر میں مشہور میں یہ عجیب انکشاف کیا کہ بہت سی چیزیں جن کی ترکیب کے لئے اس سے پہلے عام طور پر عمل حیات کی ضرورت تسلیم کی جاتی تھی۔ محض غیر جاندار اشیاء کی ترکیب سے علمی دار العمل میں بنائی جاسکتی ہیں۔ وہ ہلر کے اس علمی انکشاف کے ذریعہ کیمسٹری کی اس شاخ کی ابتدا ہوتی ہے جو کہ فی زمانہ دنیا کی صنعت و حرفت کی رفیع رواں جہاں جس میں کاربن کے مرکبات کی تحلیل ترکیب اور خواص سے بحث کی جاتی ہے۔ وہ ہلر کے نقش قدم پر چلتے ہوئے جرمنی نے آخر الامر نیکل کو مصنوعی طوطی کیلیمائی میں تیار کر لیا ہے جس سے اس ملک کی دولت میں بہت معقول اضافہ ہوا اور ہندوستان کی مالی حالت پر نیکل کی تجارت کم ہونے سے بہت برا اثر پڑا۔ جتنے مختلف قسموں کے عجیب عجیب اور سنسنے رنگ آپ کو یورپ سے ملتے ہیں۔ وہ سب کیمیات کی اسی شاخ کے کوششے ہیں۔

۳۔ ہم نے یہاں تک چند ایک مشہور و معروف ایجادات کا مختصر حال جمع ان کے موجودوں کی عمر کے دیا ہے۔ ایجادات کے انتخاب میں شہرت کا زیادہ خیال رکھا گیا ہے اور معمولی ایجادات کو نظر انداز کر دیا گیا ہے۔ اب ہم ایک جدول کی شکل میں زمانہ حال میں تمام قابل قدر ایجادات کی ایک مختصر فہرست مع ان کے موجودوں کے نام، عمراؤ سن ایجاد کے درج کرتے ہیں۔ لیکن اس جدول کے اندراج سے قبل ہم دو تین ایسی ایجادوں کا ذکر کرنا چاہتے ہیں جو اگرچہ اپنی اہمیت کے لحاظ سے بہت مشہور و مفید ہیں

لیکن ان کے موجدوں کی عمر ایجاد کے وقت ایجاد کی معمولی عمر سے بہت زیادہ متجاوز تھی۔ اس ضمن میں ممتاز اشعہ نامعلومہ یا اشعہ رابنن ہیں جو سوچے بوجھ پر یونیورسٹی کے ایک جرمن پروفیسر رابنن نے ۱۹۹۵ء میں ۵۰ سال کی عمر میں ان شعاعوں کو دریافت کیا اور ان کے پیدا کرنے کی کل بنائی جسے ہم اشعہ رابنن کی کل کہہ سکتے ہیں۔ یہ شعاعیں ایک قسم کی برقی روشنی ہوتی ہیں اور ان کی ممتاز خصوصیت یہ ہے کہ ٹھوس جسموں کے آر پار معمولی روشنی کے برخلاف بہت زیادہ آسانی سے گزر جاتی ہیں۔ انسانی جسم میں سے بھی یہ شعاعیں سہولت کے ساتھ گزر جاتی ہیں اور ان کے ذریعہ فن جراحی کو بہت ترقی حاصل ہوئی ہے اس لئے کہ مجروح سپاہیوں کے بدن میں گولی یا اور کوئی چیز جو بدن میں جا گھسی ہو یا آسانی دیکھی جا سکتی ہے اور بجائے اس کے کہ اندھیرے میں ٹٹولنے کی مانند گولی کی تلاش میں مجروح کا بدن چھلنی کیا جائے اب جراح براہ راست عضو مرنے کا امتحان اشعہ رابنن سے کر لیتا ہے اور جو چیز بدن کے اندر چھپی ہوتی ہے اُسے نکال لیتا ہے۔ ان شعاعوں کی ایک عجیب خاصیت یہ ہے کہ مختلف اجسام کے وزن مخصوص کے لحاظ سے کم بیش سہولت کے ساتھ ان میں سے سرایت کرتی ہیں۔ جن چیزوں کا وزن مخصوص کم ہے ان کی موٹی تہوں میں سے بھی یہ شعاعیں بغیر جذب ہوئے پارنگل جاتی ہیں۔ لیکن جن اجسام کا وزن مخصوص زیادہ ہے ان میں یہ بھی روشنی کی وجہ جذب ہو جاتی ہیں۔ اسی وجہ سے یہ خون، کاغذ، گوشت میں نہ بہت زیادہ ٹپدی اور دہات کی گولی، سوئی، وغیرہ کے آسانی گزر جاتی ہیں۔ بالفاظ دیگر سو خالذہ اشیاء ان شعاعوں کے ساتھ بھی سایہ پیدا کرتی ہیں۔ گوسایہ کی تاریکی جسم کی موٹائی اور شعاعوں کی سختی یا قوت پر منحصر ہے۔

سائنس پڑھنے والے طالب علم نیشنل برنز ایجنسی نیشن کے لمپ سے بخوبی آشنا ہیں۔ یہ لمپ نیشن نے ۱۹۵۵ء میں ۴۴ برس کی عمر میں ایجاد کیا تھا۔ اس کے ذریعہ کوئی جلتے

والی گیس نہایت آسانی کے ساتھ اور بغیر کسی قسم کے خطرہ کے جلائی جاسکتی ہے اور ہر  
ہوا کی آمد کو کم و بیش کرنے سے روشن یا گرم جس قسم کا شعلہ و کار ہو آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔  
۱۸۴۵ء میں سین نے ۴۴ برس کی عمر میں ڈائمنڈ یعنی بجلی کی کل بنائی تھی۔ معمولی  
برقی موٹر سے برقی رو کا فی مضبوط اور موثر نہیں پیدا کیا جاسکتی۔ ڈائمنڈ کے ذریعے سے  
تاروں کے کچے کو جسے اصطلاح میں آرمچر کہتے ہیں۔ دو غائی انجن یا تیل کے انجن کی  
طاقت سے تیزی کے ساتھ برقی مقناطیس کے مختلف قطبوں کے درمیان گمانے سے  
برقی رو بڑی زبردست اور موثر حاصل ہو سکتی ہے۔ اور آج کل ہی ڈائمنڈ کلیں تمام  
بڑے شہروں میں برقی ریل گاڑیوں کے چلائے روشنی اور برقی پنکھوں کے لئے استعمال  
ہوتی ہیں۔ ڈائمنڈ کے اصول کا نظری انکشاف دراصل فیراڈے کا کارنامہ ہے۔

## ۴۔ زمانہ حال کی مشہور و مفید ایجادوں کی فہرست

نمبر شمار	ایجاد کا نام	موجد کی عمر	موجد کا نام و وطن	سن ایجاد
۱۔	بلاتار برقی پیغام رسانی	۲۱ سال	مارکونی - اٹلی	۱۸۹۶
۲۔	سلائی کی مشین	۲۶	ہیو۔ انگلستان	۱۸۴۵
۳۔	روٹی کا پیچ	۲۶	وٹنی "	۱۷۹۲
۴۔	برقی آرک	۲۶	ڈیوی "	۱۸۰۵
۵۔	برقی آرک لمپ	۲۶	برشس ؟	۱۸۷۶
۶۔	کشن گیس لمپوں کی جالی دار ٹوپی	۲۶	ویلنر باخ - جرمنی	۱۸۸۵
۷۔	مصنوعی ترکیب حیوانی مرکبات کی	۲۸	وہلر - فرانس	۱۸۲۸
۸۔	دو غائی انجن	۲۹	واٹ - انگلستان	۱۷۶۵
۹۔	ٹیلیفون	۲۹	بیل - امریکہ	۱۸۷۶

نمبر شمار	ایجاد کا نام	موجد کی عمر	موجد کا نام اور ملک	سن ایجاد
۱	فونوگراف (مبتول)	۳۰ سال	ایڈلین - امریکہ	۱۸۷۷
۱۱	آپتھل سکوپ (جس کے ذریعہ ڈاکٹر آنکھ کا معائنہ کرتے ہیں)	۳۰	ہیلبرہولڈٹر - جرمنی	۱۸۶۵
۱۲	برقی چراغ	۳۲	ایڈلین - امریکہ	۱۸۷۹
۱۳	ڈانسانامیٹ	۳۴	نوبل - سویڈن	۱۸۷۷
۱۴	ایروپلین (ہوائی کل)	۳۴	رایٹ - انگلستان	۱۹۰۵
۱۵	سینفیٹلپ (چراغ حفاظت)	۳۷	ڈیوی "	۱۸۱۵
۱۶	فونوگرافی (عکسی تصویر کشی)	۴۰	ڈیگر - فرانس	۱۸۶۹
۱۷	ایلیکٹروپینٹک (برقی طبع سازی)	۴۴	برگنٹالی - ؟	۱۸۰۵
۱۸	فینس برنر فینس ہیرا	۴۴	فینس - جرمنی	۱۸۵۵
۱۹	ڈائمنڈ	۴۴	سین - جرمنی	۱۸۷۷
۲۰	اشد رانجن	۵۰	رانجن - "	۱۸۹۵

اوسط عمر = ۳۳ برس

۵۔ اس جدول سے ظاہر ہوتا ہے کہ ۳۳ برس کی عمر میں انسانی دماغ کے قہائے اختراعی نہایت زوروں پر ہوتے ہیں۔ اور بڑا پایا بالعموم ایجاد کی قوت کو طلب کر دیتا ہے۔ گو اس قاعدہ کی بہت سی مستثنیات بھی ہیں۔ شعر شاعری ناول لکھی اور بالعموم تخیل کے میدان میں قدم مارنے والوں کا دماغ شباب میں غیر معمولی ذہانت اور ذکاوت کے آثار دکھاتا ہے۔ اسی طرح بڑے بڑے بہادر آدمی اور دنیا کی طبعی کمایا پلٹنے والے بادشاہ اور فوجوں کے حکمران عہد ان شباب ہی میں اپنے جوہر دکھانا شروع کر دیتے ہیں۔ مشہور برمن شاعر گئے آٹھ برس کی عمر میں تقریباً سات

زبانوں میں ماہر تھا، بلکہ اسی زمانہ میں اُس نے اپنا زائد وقت گزارنے اور زبانوں کو یاد رکھنے کے لئے یہ عمدہ ترکیب سوچی تھی کہ ایک خیالی خاندان کے سات آٹھ افراد کو مختلف مالکیتیں بٹھا کر اُن کے درمیان مختلف زبانوں میں خط و کتابت کرتا تھا۔ لیکن سنے اپنی مشہور قسط کموس ۲۶ برس کی عمر میں لکھی تھی اور شکسپیر نے اپنے غیر فانی ڈراموں کا سلسلہ ۳۰ برس کے قریب شروع کر دیا تھا۔ اسی طرح اسکندر اعظم ۲۵ برس کی عمر میں ہندو کا فتح پنا چکا تھا۔ اور حضرت علی کرم اللہ وجہہ نہایت کم سنی ہی سے غیر معمولی بہادری اور ذہانت کے ثبوت دینے لگے تھے۔ ۲۷ برس کی عمر میں پولینوٹا پارٹ اپنے زمانہ کا سب سے بڑا فوجی افسر تسلیم کیا جا چکا تھا۔ برخلاف اس کے مصلحین اقوام مشہور تاجدار اور انبیاء کرام کی جنگی کار و قت عمر کا آخری حصہ ہوتا ہے۔ پیغمبران عظام کے متعلق ہر ایک آدمی کافی معلومات رکھتا ہے۔ سر سید علیہ الرحمۃ کی زندگی کو بامعانہ نظر دیکھو، ۱۰ برس کی عمر سے پہلے یعنی ۱۵ سالہ کے عرصہ سے قبل شاہد مسلمانوں کی تعلیمی اصلاح کا خیال بھی ان کو نہ آیا تھا۔ کانگ کانگ بنیاد انھوں نے ۱۰ سال کی عمر میں رکھا تھا۔ مشہور جرمن مولفے جس کو ایک زمانہ چوٹی کا فوجی مدبر تسلیم کرتا ہے ۱۷ سال کی عمر تک گوشہ گنہ گاری میں پڑا رہا تھا اور نہ شہ کے بعد جنگ فرانس و جرمنی کے زمانہ سے اس کی شہرت کا آغاز ہوا۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ موجدین چونکہ ایک لحاظ سے ارباب تخیل ہوتے ہیں اور ایک بڑی حد تک سائنس کے میدان میں عملی کام کرنے والے ہوتے ہیں اس لئے ان کے خیال و عمل کے درمیان بالآخر دو مدارج عمر کے مابین تین ظاہر ہوتے ہیں۔

# باب شانزدہم جدید علمی انکشافات

تجزیہ

- (۱) سائنس کے فائدے مکالمے کی اعجاز رقم قلم سے۔
  - (۲) مٹھل کے فلزی کاغذ۔ امریکہ کے جادوگر ایزین کا کارنامہ۔ میں ہر مٹھنوں کی کتاب صرف ایک انچ موٹی ہوگی۔ برقی طبع سازی کی تشریح۔
  - (۳) کبوتر اور فوٹوگرافی۔ عکسی تصویر کشی کی مختصر تشریح۔ اڑنے والے کبوتر۔ ناقابل گزر مقامات اور دشمن کے قلعوں کی تصاویر کینچ سکیں گے۔
  - (۴) بجلی کی مدد سے اوجھل اشیاء کو دیکھنا۔
  - (۵) فاصلہ پر سے دل کی حرکت کے امتحان کرنے کا برقی آلہ۔
  - (۶) باتیں کرنے والی متحرک تصاویر۔ مقول اور حیات نما کا اجتماع۔
  - (۷) سمندر کے پانی سے سونا نکالنا۔ ابتدائی اختبارات۔
  - (۸) بہت بڑی پتنگوں کے ذریعہ سے انسان کا ہوا میں صعود کرنا۔
  - (۹) ہوا میں تین میل کی بلندی پر گولہ پھینکنے والی توپ۔
  - (۱۰) کشش زمین اور دھرمی حرکت کا مسئلہ لاہ نخل۔
  - (۱۱) برقی ذرائع سے مادی اشیاء کا وزن کم کرنے کی کوشش۔
- سائنس کے فائدے

۱۔ مکالمے کا نام ہندوستان میں زبان زد خاص و عام ہے۔ اس کی قابلیتوں کا سب کو اعتراف ہے۔ مکالمے سائنس داں نہیں تھا لیکن سائنس کا جاو اس پر چل

گیا تھا۔ سائنس نے بنی نوع انسان کو حق پرستی و حق جوئی کے صلہ میں جو انعامات عطا کئے ہیں اور جو فوائد ہم کو اپنی روزمرہ کی زندگی میں علمی تحقیقات کی بدولت حاصل ہیں اُن کو مکالمے نے نہایت خوبی کے ساتھ مجلیوں میں بیان کیا ہے۔

سائنس نے زندگی لمبی کر دی ہے۔ تکلیف کو گھٹا دیا ہے۔ بیماریوں کی بھینکی کر دی ہے۔ زمین کی پیداوار بڑھا دی ہے۔ ملاحوں کی زندگی کو خطرہ سے محفوظ کر دیا ہے۔ سپاہیوں کے لئے نئے نئے بازو بنادے ہیں۔ بجلی کو وسیع و منقاد بنا لیا ہے۔ رات کی تاریکی کو دن کے اُجالے سے زیادہ روشن بنا دیا ہے۔ آنکھ کی دور بینی کو وسعت بخشی ہے۔ انسانی طاقتوں کو لا انتہا ترقی دی ہے۔ رفتار تیز کر دی ہے۔ فاصلہ کم کر دیا ہے۔ میل ملاپ آسان کر دیا ہے اور حضرت انسان کو سمندر کی تہ اور ہوا کی بلندی کی سیر کرا دی ہے۔ یہ سائنس کے اولین فوائد میں سے چند ایک ہیں۔ ہزاروں فوائد سے اذمان ابھی متمتع نہیں ہوا۔ سائنس کا قانون ترقی کرنا ہے۔ جو باتیں کل ہماری آنکھوں سے مخفی تھیں آج ہمارے پیش نظر ہیں اور آئندہ وہی ہماری تحقیق کی ابتدا ہو گئی جو امور اس مختصر اقباس میں بیان کئے گئے ہیں اُن میں سے ہر ایک بچائے خود ایک ایک ملحدہ کتاب چاہتا ہے۔ علم و دست اصحاب جو زمانہ سے پیچھے نہیں ہیں خود اس اجمال کی تشریح کر سکیں گے۔ اور کسی غلط فہمی میں مبتلا نہیں ہو گئے۔ اگر سائنس کا یہ دعویٰ ہے کہ اس کی بدولت زندگی لمبی ہو گئی ہے تو یہ چنداں حیرت انگیز نہیں ہے۔ زندگی لمبی ہونے سے مراد یہ نہیں ہے کہ فی الحقیقت انسانی عمر میں زیادتی کرنے کے لئے سائنس نے کوئی کیماٹی نسخہ دریافت کر لیا ہے بلکہ مقصود یہ ہے کہ سائنس کے طفیل حضرت انسان اپنی توڑی سی عمر میں بہت سے کام کر سکتا ہے جو اس کے بغیر صدیوں زندہ رہ کر بھی سرانجام نہیں دے سکتا تھا۔ علیٰ ہذا القیاس باقی فقرات بھی سمجھنے کے قابل ہیں۔ صرف مکالمے ہی سائنس کے محاسن میں اتنے جوش سے مل لیں



نہیں ہوا بلکہ ہر کہ و مد سائنس کی افضلیت کا منقرب ہے۔

محل کے فلزی کا غنڈ

۲۔ سائنس کے تمام کارنامے اپنی اپنی جگہ مفید ہیں۔ بعض ان میں سے اتنے وق اور چسپید ہیں کہ معمولی انسان نہ تو انہیں سمجھ سکتے ہیں اور نہ ان سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ لیکن بعض ایسے بھی ہیں کہ ہم ان سے دوسروں کی محنت اور محنت کے وسیلے سے بغیر سمجھے بھی فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ بھاپ اور حرارت کے خواہ سے سب ارشاد ہیں۔ لیکن ہم میں سے بہت کم دفاعی انجنوں کے پرزوں اور طرزی عمل سے آگاہ ہوئے مگر کل عجاری سے سب فائدہ اٹھاتے ہیں۔ اسی طرح ایک صدی کے قریب زمانہ گزرا ہے جب ایک انگریز عالم (دیوی) نے برقی رو کے ذریعہ سے کیمیائی مرکبات بھاڑ کر ان کے عناصر علیحدہ علیحدہ کرنے کا طریقہ دنیا کو بتایا تھا۔ اس کے بعد فیروز کے نے اس عمل کے قوانین دریافت کئے اور آہستہ آہستہ اس عمل میں ترقی ہوتی گئی۔ یہاں تک کہ دیوی کے اس ایک تجربہ سے بڑھتے بڑھتے ہماری معلومات اس قدر ترقی کر گئی ہیں کہ فی زمانہ بہت سے کارخانے برقی رو کی مدد سے گلت کا کام کر کے یعنی برقی طبع سازی سے لکھو کسار و پیہ کما رہے ہیں لیکن حال ہی میں امریکہ کے ماہر سائنس دان ایڈسین نے جو علمی فائدہ ان اُمولوں سے حاصل کیا ہے وہ نہایت حیرت انگیز ہے۔

ایڈسین نے دھات کے نہایت باریک کاغذ بنانے میں کامیابی حاصل کر لی ہے جو خاص دھات اسے کاغذ بنانے کے لئے تجربات کی بنا پر زیادہ مفید ثابت ہوئی ہے وہ نکل ہے۔ یہ وہی ہلکی دھات ہے جس کی کئی ہندوستان میں رائج ہے۔ ایڈسین کا دعویٰ ہے کہ یہ کاغذ ہر حیثیت سے معمولی مردہ کاغذ سے فائق، زیادہ مضبوط، زیادہ دیرپا اور کہیں زیادہ خوشنما اور مستحکم ہو گا۔ اور ان سب خوبیوں پر طرہ یہ ہے کہ ہلکا اور نہایت باریک ہو گا۔ کیونکہ اس کو نہیں لگ سیکے گا اور اس کی کتابیں کاغذ کی معمولی کتابوں سے

زیادہ لوح وار ہوگی اور ٹکن پڑنے سے پھٹنے کا اندیشہ کم ہوگا۔ اس کے بنانے کا طریق عمل لکھنے میں تو نہایت آسانی کے ساتھ یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ نیکل کے کسی کیمیائی مرکب کے مناسب محلول میں ایک خاص قوت کی برقی رو گزاری جاتی ہے نیکل کی باریک تہ جو ورق سالبہ (یعنی تجزیہ برق والے برتن کی وہ فلزی تختی جس کے ذریعہ سے برقی رو نیکل کے محلول والے برتن میں سے باہر نکلتی ہے) کے اوپر ایک ثانیہ کے بہت قلیل حصہ میں جم جاتی ہے، نیکل کا کاغذ بن جاتی ہے۔ لیکن عملاً یہ بات ایڈکسین کو کثیر التعداد ناما کامیاب تجربوں کے بعد حاصل ہوئی ہے۔ نیکل کا کونسا مرکب سب سے زیادہ مناسب اور سستا ہے؟ اس کو کونسی چیز میں اور کتنی مقدار میں مل کر نا چاہئے تاکہ عمدہ ترین نتائج حاصل ہوں؟ برقی رو کس قوت کی ہونی چاہئے؟ نیکل کی تہ جانے کے لئے ورق سالبہ کی کیا شکل ہونی چاہئے؟ یہ اور اور بہت سے اسی قسم کے سوالات جو عملیات سے متعلق ہیں تمام مسئلہ کی جان ہیں۔ لیکن جس وقت ہماری غرض صرف نیکل کے کاغذ سے فائدہ اُخذ کرنا ہوتی ہے ہمیں ان سوالات سے کچھ سروکار نہیں ہوتا۔ اگر یہ نیکل کا کاغذ تجارتی طور پر کامیاب ثابت ہوا تو عام خریداروں کو بھی بازار سے قیمتاً دستیاب ہو سکے گا۔

ایڈکسین کا بیان ہے کہ نیکل کا وہ کاغذ جس کی دبازت ایک انچ کا بیس ہزاروں حصہ ہو چھپائی وغیرہ کے لئے بالکل موزوں ہوگا۔ اس حساب سے بیس ہزار صفحوں کی کتاب صرف ایک انچ موٹی ہوگی۔ یہ امر اس قدر سنسنی خیز ہے کہ معمولی آدمی جو سائنس کے دیگر عجائبات سے کماحقہ آگاہ نہیں ہیں نہایت مشکل کے ساتھ اسے صحیح ماننے کے لئے تیار ہوں گے۔ اتنا باریک نیکل کا کاغذ ایڈکسین کے بیان کے مطابق معمولی باریک کاغذوں سے جو آجکل مرقع ہیں کیس زیادہ مضبوط اور دیر پا ہوگا۔ ایڈکسین کے دل و دماغ کی حالت جس وقت کہ وہ اس حیرت انگیز نتیجہ پر کامیابی سے پہنچا ہوگا مطالعہ کرنے

کے قابل ہوگی۔ اس نے نہایت شاندار طریقہ سے اپنی خوشی کو ان الفاظ میں ظاہر کیا ہے کہ یہ ایجاد دنیا کے کاروباری آدمیوں کے لئے حد درجہ کی راحت و آرام کا موجب ہوگی۔ ایک بیرونی یا وکیل اپنی قانون کی کتابوں کی ساری لائبریری اپنے کوٹ کی جیبوں میں ڈال کر کچری میں جاسکیگا۔ طالب علم بڑی بڑی ڈکشنریوں کی زحمت سے نجات پائیں گے۔ تمام دنیا کے علمی خزانے ایک معمولی حیثیت کی لائبریری میں جمع ہو سکیں گے وغیرہ وغیرہ۔ اس کاغذ کے لئے خاص قسم کی سیاہی بنانے کی ضرورت ہوگی گو معمولی چھاپہ کی سیاہی بھی اس کے لئے کافی عمدہ ہے۔

کبوتر اور فوٹو گرافی

۳۔ جرمنی میں ایک علم دوست سائنس دان نے ایک اور حیرت انگیز تجربہ میں کامیابی حاصل کی ہے لیکن پیشتر اس کے کہ ہم اس کا ذکر کریں فوٹو گرافی کے صنعتی چند الفاظ بطور تمہید کے بیان کرنے ضروری معلوم ہوتے ہیں۔ فوٹو گرافی روشنی کے ذریعہ سے تصویر بنانے کے عمل کا نام ہے۔ اگر آپ کسی تاریک کمرہ کے اندر ایک سوراخ میں سے سورج کی روشنی داخل کریں تو بیرونی اشیاء کی الٹی تصویریں سوراخ کے بالمقابل دیوار پر پڑیں گی۔ اگر اس سوراخ کے نزدیک ایک اور سوراخ نکال دیا جائے تو ہر ایک چیز کی دو الٹی تصویریں دیوار پر پڑیں گی اور اگر بہت سے سوراخ ساتھ ساتھ نکالے جائیں تو بہت سی الٹی تصویریں ہر ایک چیز کی حاصل ہوں گی۔ سامنے کی دیوار پر روشنی کی مقدار زیادہ ہوگی لیکن تصویریں علیحدہ علیحدہ پہچانی نہیں جاسکیں گی۔ اس لئے کہ مختلف تصویریں ایک دوسرے کے اوپر آگئی ہوں گی۔ جب بہت سے سوراخ ساتھ ساتھ تھوڑی سی جگہ میں نکالے جائیں گے تو ایک بڑا سوراخ بن جائیگا جس میں سے روشنی تو زیادہ آئے گی لیکن تصویریں دھندلی پڑ جائیں گی۔ اس نقص کو رفع کرنے کے لئے اگر اس بڑے سوراخ میں ایک محدب شیشہ لگا دیا جائے تو ایک روشن اور صاف الٹی تصویر سامنے کی دیوار پر پڑے گی۔ یہی اصول فوٹو گرافی

کی جان ہے۔ کیرا کر دی کا ایک صندوق ہوتا ہے جس کا اندرونی حصہ سیاہی سے رنگا ہوتا ہے اور جس میں صرف ایک سوراخ ہوتا ہے اس سوراخ میں محب شیشہ لگا ہوتا ہے۔ محب شیشہ کے مقابل شیشہ کی ایک پلیٹ رکھی ہوتی ہے جس پر ایسے کیمیائی مرکبات لگے ہوتے ہیں کہ وہ روشنی کے اثر سے سیاہ ہو جاتے ہیں۔ محب شیشہ کے سامنے ایک پردہ ہوتا ہے جس کو فوٹوگرافز اپنے ہاتھ سے ہٹاتا ہے اور جس منظر کو کیمرا کی آنکھ دیکھ رہی ہوتی ہے وہی منظر سامنے کی پلیٹ پر الٹا ثبت ہو جاتا ہے۔

جننی کے فوٹوگرافز نے جن تجارب میں کامیابی حاصل کی ہے ان کا حاصل یہ ہے کہ اس نے کبوتروں کو فوٹوگراف بنادیا ہے۔ اس مقصد کے حصول کے لئے اس نے ایک طرف تو ایک ایسا کیمرا بنایا ہے جس میں محب شیشہ کے سامنے کا پردہ اوقات عینہ پر اس کے آگے سے خود بخود ایک خاص عرصہ کے لئے ہٹ جاتا ہے اور جو چیزیں کیمرا کے بالمقابل واقع ہوتی ہیں ان کی تصویر پلیٹ پر ثبت ہو جاتی ہے وہ کیمرا اتنا ہلکا اور چھوٹا ہے کہ ایک کبوتر کے سامنے بازوؤں کے ساتھ باندھا جاسکتا ہے۔ اس کے بعد سب سے ضروری مسئلہ کبوتروں کا سدھانا ہے تاکہ ایک معلوم اور یکساں رفتار کے ساتھ آئیں اور جس طرف ان کو آرا یا جائے اُدھر ہی جائیں اور اُدھر گھومنا شروع نہ کریں۔

اس طریقہ سے سدھائے ہوئے کبوتروں کی مدد سے لڑائی کے موقع پر بہت مدد مل سکتی ہے۔ دشمنوں کے قلعوں کے اندرونی حصوں کی تفصیل حاصل ہو سکتی ہے۔ یہ امر اظہارِ شمس ہے کہ یہ تصویریں لامحالہ بہت چھوٹی ہونگی لیکن اگر ان کو بڑا کر لیا جائے تو ہر ایک چیز کی شناخت آسانی سے ہو سکتی ہے۔ فوٹوگراف موصوف نے یہ تجارب محض اپنے علمی مذاق کی مدد سے کئے ہیں۔ فی الحال وہ اپنے خاص کیمرا کی مدد سے یہ امر دریافت کر سکتا ہے کہ اس کے کبوتر کن کن مقامات پر اُڑتے رہے ہیں۔ ارباب

بصیرت اس معاملہ پر فریہ خور کریں اور اس حیرت انگیز انکشاف کے علمی پہلوؤں پر نظر دوٹوائیں۔ یورپ والے اپنے تفریح کے سامان میں بھی مفید مطلب باتیں نکال لیتے ہیں۔ لیکن ایک ہم ہیں کہ ہمارے علمی مشاغل سے بھی آج تک کوئی نتیجہ مرتب نہیں ہوا۔  
ہیں تفاوت رہ از کجاست تا بجایا !

بجلی کی مدد سے اوجھل اشیا کو دکھانا

۴۔ بجلی کی روشنی سے سب واقعہ ہیں۔ ٹیلیفون جس کے ذریعہ سے آواز ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچائی جاتی ہے بجلی کی مدد سے کام کرتی ہے۔ اور اس کے ذریعہ سے انسان گھر بیٹھے کچر اور تقریریں سن سکتا ہے بلکہ دوسرے شہر کے آدمیوں سے بات چیت بھی کر سکتا ہے چند سال کا عرصہ ہوا ایک سائنس دان کے دل میں یہ نوکھا خیال پیدا ہوا کہ جس طرح ہم اپنے کمرہ میں بیٹھے ہوئے دور دور کی باتیں سن سکتے ہیں کیا اسی طرح یہ ممکن نہیں ہے کہ ہم اپنی کرسی پر بیٹھے ہوئے اپنے غائب دوستوں کی شکل دیکھ سکیں۔ کوشش کرتے کرتے آخر اسے کامیابی حاصل ہوئی۔ اب وہ بجلی کی مدد سے فاصلہ پر اجوائیک دوئیں۔ نہ زیادہ نہیں جوتا چھوٹی چھوٹی تصویریں دیکھ سکتا ہے اور اسی طرح جب یہ انکشاف عام ہو جائیگا تو عوام الناس کے لئے بھی کسی غائب دوست کا چہرہ اپنے کمرہ میں بیٹھے ہوئے بجلی کی مدد سے دیکھ سکتا دیکھا ہی آسان اور با کفایت ہو جائیگا جیسا کہ ٹیلیفون کے ذریعہ سے بات چیت کرنا یا سمندروں کے پار آن والی حدیں پیغام پہنچا دینا ہے۔ میں ایک امر واقعہ کو بیان کر رہا ہوں۔ ان باتوں کا ہندوستان میں چرچا نہیں ہوا۔ لیکن جن ممالک میں لوگوں کو تحقیق علم کا شوق ہے وہاں ان باتوں کی طرف دن بدن زیادہ توجہ منعطف ہو رہی ہے۔ یہ کہنا نہایت مشکل ہے کہ یہ انکشافات عام لوگوں کی دسترس میں کب آئیں گے۔ لیکن یہ امر یقینی ہے کہ جہاں کہیں برقی پیغام رسانی کے لئے تاریں لگی ہیں وہاں یہ سب باتیں

حاصل ہو سکتی ہیں۔ چونکہ اس مسئلہ کو ذہن نشین کرنے کے لئے بہت سی ابتدائی باتوں کا سمجھنا لازمی ہے میں نے عموماً اس مسئلہ کی تشریح کرنے سے چشم پوشی کی ہے اور نتائج کے اظہار محض پر اکتفا کیا ہے۔ مگر یہ ضرور بین صرف ان ذور کی چیزوں کو دکھا سکتی ہے جن کے اور ہمارے درمیان کوئی رکاوٹ حال نہیں ہوتی، اصل اشیاء کو ہم ذور میں کی مدت سے نہیں دیکھ سکتے۔ مگر مذکورہ بالا ایجاد کا مطلب یہ ہے کہ ہم گہرے غیب سے باہر کی چیزیں باوجود رکاوٹوں کے دیکھ سکتے ہیں۔

فصل سے دل کی حرکت کے اطمینان کرنے کا برقی آلہ

۵۔ بجلی کے عجائبات کی فہرست بہت لمبی ہے اور اس کی ترقی اتنی سریع ارتقا ہے کہ اس کلیچہ کرنا کچھ آسان بات نہیں۔ آپ نے اکثر سنا ہو گا کہ بجلی بہت سے امراض کے لئے نہایت مفید ہے۔ بجلی کا غل تو اب گئے گزیرے ہندوستان میں بھی عام ہے۔ لیکن حالی میں جو فائدہ ایک ڈاکٹر نے بجلی سے حاصل کیا ہے وہ اتنا اہم ہے کہ ہم اس کا ذکر کئے بغیر نہیں رہ سکتے۔ آپ نے انگریزی ڈاکٹروں کو دیکھا ہو گا کہ دل کی حرکت ایک خاص قسم کا آلہ لگا کر دریافت کرتے ہیں جسے مصطحہ میں تھسکوپ کہتے ہیں۔ ڈاکٹر موصوف نے بجلی کی مدد سے ایک ایسا تھسکوپ ایجاد کیا ہے کہ اس کے ذریعہ سے وہ دور دراز کے مریضوں کی دلی حرکت کا معائنہ کر کے مرض کی تشخیص کر لیتا ہے۔ یوں کہنا چاہئے کہ دل کی دہیج سی آواز کو سوں کے فاصلہ پر ڈاکٹر صاحب کے کان میں چلی جاتی ہے اور ایسی صفائی سے سنائی دیتی ہے۔ گویا مریض معالج کے قریب ہی لیٹا ہوا ہے۔ اس ایجاد میں کوئی بیابا حول نہیں دریافت کیا گیا۔ صرف ٹیلیفون اور تھسکوپ کے باجی اتحاد سے ایک نہایت ہی مفید چیز انسان کے قبضہ میں آگئی ہے۔ اگر کوئی چیز اس ایجاد میں قابل تعریف ہے تو وہ ڈاکٹر کا اصلی خیال ہے جو ٹیلیفون اور تھسکوپ کے باہم ملانے کا محرک ہو

ہم نے علمی انبہارات میں پڑھا ہے کہ سویل سے زیادہ فاصلہ پر سے تجربات میں کامیابی ہوئی ہے۔ اگر یہ ایجاد پایہ تکمیل کو پہنچ گیا تو مہذب ممالک میں جہاں برقی پیغام رسانی کے لئے تاریں شہر بہ شہر اور خانہ بہ خانہ لگی ہوتی ہیں لاین ڈاکٹر اپنے مکان میں بیٹھ کر دور کے غریب مریضوں کا علاج مفت کر سکیں گے۔

ہائیں کرنے والی متحرک تصاویر

۴۔ اسی طرح بجلی کی مدد سے ایندین نے حیات نما (یعنی بانی، اسکوپ، کی متحرک تصویروں میں آواز کی جو کمی باقی تھی وہ بھی پوری کر دی ہے۔ متحرک تصاویر متحرک کر کے اسکوپ یا حیات نما (تھوٹوں) (فونو گراف یا آڈیو گراف) کو ایک مناسب طریقہ سے ملا دیا ہے اور اب تھوڑے عرصہ کے بعد نہ صرف آپ دو، دو دراز کے واقعات جو بہت سی طرح کے وہ وہ وقت پذیر ہوتے ہیں میں بانی اسکوپ کے ٹھیکریں دیکھ سکیں گے بلکہ ان واقعات کے ساتھ جو آوازیں شامل ہیں وہ بھی اسی طریقہ سے آپ کے کانوں میں پڑیں گی۔ ہم اس اجال کی تفصیل نہایت آسانی کے ساتھ سادہ الفاظ میں کر سکتے ہیں۔ کیمرا کا اصول آپ نے سمجھ لیا ہے۔ اگر ایک چھوٹی سی پلیٹ کے بجائے ایک بہت بڑی اور لمبی پلیٹ جو اوپر ہونے کی وجہ سے کسی گول چیز پر پڑتی ہو (اصطلاح میں اسے فلم کہتے ہیں) کسی طریقہ سے کیمرا کے اندر داخل کیا جائے اور بجائے ایک دفعہ تھوڑی دیر کے لئے محض شیشہ کے آگے کا پردہ ہٹانے کے کئی لمحوں تک وہ پردہ ہٹا رہے اور اس اثناء میں کوئی چیز کیمرا کے سامنے مختلف حرکات کرتی رہے اور فلم بھی آہستہ آہستہ ایک معین تیزی کے ساتھ کھولی جائے تو اس چیز کی بہت سی تصاویر فلم کے مختلف حصوں پر ثبت ہو جائیں گی۔ فی الاصل یہ تصاویر ایک دوسرے سے بالکل علیحدہ ہوں گی۔ مثلاً فرض کیجئے کہ کیمرا کے سامنے ایک آدمی کھڑا ہو کر لکھ رہا ہے۔ ایک شامیہ میں اس کا ماتہ کئی، فسیہ ہوتا ہے۔ ہونٹ مختلف شکلیں اختیار کرتے ہیں۔ اور تمام ان الفاظ کی مناسبت سے

ہوتا جلتا ہے۔ اب اگر ان تصاویر کو صحیح بنا کر نورانی لائٹن (جیسے ازمنہ مطلقہ کی یاد میں فانوسِ جادو یا میجک لٹرن بھی کہتے ہیں) کے سامنے رکھا جائے اور ایک ایک تصویر آہستہ آہستہ روشنی کے راستہ میں لائی جائے تو ہم کو علحدہ علحدہ تصاویر سامنے کے سفید پردہ پر نظر آئیں گی۔ لیکن اگر مختلف تصاویر پہلے پہلے ایک خاص تیزی کے ساتھ روشنی کے راستہ میں لائی جائیں تو بجائے علحدہ علحدہ تصاویر دکھائی دینے کے پردہ پر ہمیں لکڑا صاحب ہو ہو لکڑ دیتے ہوئے منہ سے ہوتے ہوئے ہاتھوں کو اوپر نیچے کرتے ہوئے دکھائی دینگے۔ اس کی وجہ ہماری آنکھ کی کمزوری ہے۔ بچے عام طور پر شہ راتا یا کھیل کے لئے لکڑی کے ایک ٹکڑے کو ایک طرف سے الگ لگا کر اپنی آنکھ کے سامنے گھماتے ہیں اور متعجب ہوتے ہیں کہ روشنی کا ایک دائرہ کس طرح بن جاتا ہے۔ اگر گھمان کی رفتار آہستہ ہو تو ہم کو لکڑی کا جلتا ہوا سرا مختلف اوقات میں مختلف مواقع پر دکھائی دینگا لیکن ایک خاص تیزی کے ساتھ گھمانے پر آنکھ اس کا پیچھا کرنے سے عاجز آ جاتی ہے اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ نور کا ایک علقہ حرکت میں ہے۔ بات یہ ہے کہ بیرونی اثرات کو آنکھ کے پردہ شبکیہ (ریٹینا) سے ہم بلا اختصار آنکھ کا نورانی پردہ یا صرف پردہ چشم بھی کہہ سکتے ہیں) پر پڑنے اور نورانی رگ (عصبِ مجوف) کے ذریعہ دماغ تک پہنچنے اور وہاں محسوس ہونے کے لئے ایک خاص وقفہ چاہئے۔ اس طرح اگر ایک ثانیہ میں ہمیں سے زیادہ اثرات دماغ میں آنکھ کے راستہ سے پہنچیں تو مختلف اثرات کی حس ایک دوسرے سے ٹھناتی ہے۔ اور سب ملکر ایک بڑا اثر محسوس ہوتے ہیں۔ بالائی اسکوئیک فلم کی اہمیت اور طریقِ عمل مختصر یہی ہے گو اس کے متعلق اور بہت سے امور ضروری ہیں لیکن ایک

آنکھ کا نورانی پردہ جسے ڈاکڑی مین ریٹینا کہتے ہیں، درطوبت زجاجیہ کے چپے واقع ہوا ہے اور درطوبت تجلیجیہ درطوبت عیلیدہ کے گرد مثل جال کے نمونی ہے۔ بدین وجہ اس کو بولی شبکیہ کہتے ہیں۔ یہ پردہ عصبِ مجوف یا نورانی رگ کے پھیلاؤ سے پیدا ہوا ہے اس میں شریانیں بہت ہیں اور یہ ذکی مہل ہوتا ہے۔



ابتدائی تشریح میں ان کا مدد کر دینا ذکر کرنے سے مفصل ہے۔ اب آپ خیال فرمائیے کہ جہاں کیمرا کی مدد سے پکچر کی تصاویر بنی جا رہی ہیں وہیں اُس کی آواز کے (مقول یا فونو گراف) کے لئے پکچر ڈبھڑے جارہے ہیں۔ کہنے کو تو یہ بات آسان معلوم ہوتی ہے لیکن اصل مشکل جو تامل کے بعد معلوم ہوتی ہے وہ یہ ہے کہ جس تیزی کے ساتھ تصاویر بنائی جا رہی ہیں اُسی تیزی کے ساتھ آواز کی تصویر بھی بنائی جانی چاہئے تاکہ بہ وقت پڑوہ پر پکچر اپنا بازو در سے نیچے لا کر آواز کی ضروری مسائل کے تعلق تکمیل اور خوش سے تقریر کر لیا جواس وقت گرافون (مقول) سے آواز نہ آئے۔ یہ وقت صرف تصویریں لینے اور پکچر ڈبھڑانے کے وقت محسوس ہوتی ہے بلکہ تصویریں کچھ دیر پہلے آنے اور گرافون بجانے کے وقت بھی محسوس ہوتی ہے۔ تاہم سے یہ کام بڑا ناممکن مشکل ہے اس واسطے کہ انسانی ہاتھ کیساں تیزی کے ساتھ زیادہ دیر کے لئے کوئی کام نہیں کر سکتا۔ اس مشکل کا حل ایڈجسٹمنٹ کے ذریعہ اور آواز میں سانس بکلی کی طاقت پر پورا اقدار حاصل کرنے کے بعد کر لیا ہے۔ خاص قسم کے موٹر کی مدد سے فلم اور پکچر ڈبھڑائے جاتے ہیں اور پھر تماشہ کے وقت اسی کی مدد سے دکھائے جاتے ہیں۔ اس معنی خیز ایجاد کی اہمیت پر شاعر نہایت دلچسپ نظموں لکھ سکتے ہیں اور آئندہ کے بُند میں ان کا ذیل جتنی دور بھی جائے حقیقت کے خلاف نہ ہو سکتا۔

سمندر کے پانی سے سونا نکالنا

یہ امریکہ کے ایک کیمیا دان (ڈاکٹر کیمپبیری) نے ایک بار اور ذرا مطالعہ ہی میں شائع کیا ہے۔ اس کا بیان ہے کہ اس نے سمندر کے پانی سے سونا نکالنے کی ایک ایسی آسان ترکیب دریافت کی ہے جس سے سونا دنیا پر نہایت ارزاق ہو جائے گا اور کام کرنے والوں کو بھی کثیر نفع ہو گا۔ سمندر کے پانی میں ایک حصہ پانی میں ایک حصہ سونا ہوتا ہے۔ جب ہم سونے کی اس قلیل مقدار پر ذرا سمندر کے پانی کو کثرت پر

خیال کرتے ہیں تو طبیعت میں ایک قسم کی مایوسی پیدا ہوتی ہے اور پہلا خیال ہی ہوتا ہے کہ سمندر کے پانی میں سے سونا نکالنا سود مند نہیں ہو سکتا بلکہ جتنی محنت اور زحمت توڑا سونا نکالنے میں رفت ہوگی اتنی محنت سے اور بہت سے مفید کام ہو سکیں گے۔ ہم ان یاں آئیز خیالات کے متعلق سوچنے لگے اور کچھ نہیں کہہ سکتے کہ جس شخص دان کی یہ دریافت ہے اس کا دعویٰ ہے کہ سمندر کے پانی میں سے سونا نکالنا ہزار فیصدی روزانہ منافع کا کام ہے۔ یا یوں کہو کہ اگر سورہ یہ بہت کیا نہ تو ہر روز ہزار روپیہ نفع حاصل ہو گا۔ ہاں یہ بات ضروری ہے کہ شروع میں بہت سارے پیشہ مندیٰ وغیرہ میں صرف کرنا پڑیگا اور جب کام چلے گا تب کہیں فائدہ کی صورت نظر آئے گی۔ کیمسٹ موصوف نے فی الحال دنیا کو صرف اس بات سے مطلع کیا ہے کہ اگر کام کے لئے ساحل سمندر کے نزدیک بڑے بڑے تاناب بنائے جائیں گے جس میں پمپوں کی مدد سے سمندر کا پانی جرا جائیگا۔ تالابوں کی یہ پرخاص خاص کیمیائی مرکبات ڈالے جائیں گے جن کے اثر سے سونا سمندر کے پانی سے علیحدہ ہو کر تاناب میں بیٹ جائیگا۔ تالابوں میں سے پانی نکالنے کے لئے بھی زبردست پمپ آلات خرچ ہمارے ہمارے جائیں گے اور اس طرح تقریباً سو ارب لاکھ روپیہ شروع میں خرچ کرنے سے سارے تین کروڑ روپیہ سالانہ کا مناد متیاب ہو سکتا ہے۔ ہمارے پاس تالابوں کے حجم پمپوں کی طاقت اور کیمیائی مرکبات وغیرہ کے خواص کے متعلق اعداد و شمار موجود ہیں لیکن ناظرین کو ان سے پریشان کرنا مناسب نہیں سمجھتے۔ عنقریب کیمسٹ موصوف امریکہ کے سائنس دانوں کی سوسائٹی میں اپنے طریقہ کو پیش کریں گے اور اس کے بعد شاید عملی طور پر یہ کارروائی شروع ہو جائے۔ بہر حال اگر یہ بات سچ ہے کہ سمندر کے پانی سے اتنی سہولت کے ساتھ اتنا سونا نکالا جاسکتا ہے تو روئے کے زیورات بنانے والوں کو سونے کی خریدیں ذرا توقف کرنا چاہئے۔ ایسا نہ ہو کہ سونا بہت سستا ہو جائے اور

اور طلائی زیورات کی قدر و منزلت بھی کم ہو جائے۔

### انسانی پتلیں

۸۔ ہندوستان میں پتنگ بازی کا بہت چرچا ہے۔ چھوٹے بڑے، ہر غریب سب اپنا عزیز وقت اور محنت سے کمایا ہوا روپیہ اس تفریح میں ایک فصول طیف پر ضائع کرتے ہیں۔ کم از کم ہمارے کانوں میں پتنگ بازی کے غلات ہزاروں ٹیکائیں پہنچی ہیں۔ لیکن ہم نے ہندوستان میں کسی کو پتنگی سے کوئی فائدہ حاصل کرتے نہیں دیکھا۔ خیال کیا جاتا ہے کہ دور کی چیزوں کو دیکھنے سے انسانی آنکھ قریب نظریٰ دیکھنی مانی اوپیا کا شکار نہیں ہوتی لیکن ہندوستان میں تو پتنگ بازی سے یہ فائدہ بھی حاصل نہیں کیا جاتا۔ سو سال سے زیادہ عرصہ گزرا ہے جب فرنگیوں نے امریکہ میں اپنے ریشی رومال کی پتنگ بنا کر بارش کے وقت آزادی تھی اور اس میں آتش و دھواں کا ثبوت ہم پہنچایا تھا کہ آسمانی بجلی اور وہ بجلی جو ہم رگڑ سے اپنے آپ پر چڑھ کر کھڑے ہوتے ہیں اور آج برباد (محل یا لیبارٹری) میں حاصل کرتے ہیں دونوں ایک ہی چیزیں آتی ہیں۔ یہی وہ پتیں جہاں ہر ایک چیز سے فائدہ اٹھایا جاسکے۔ پتلیں سے نئے ہتھیار بنائے گئے استعمال کی جاتی ہیں۔ فرانس کے ایک شہر جوتوں میں ایک فوجی کپتان پتلیوں کو دودھ سے سپاہیوں کو ہوائی اڑانے کی کوشش کر رہا ہے تاکہ اس طریقہ سے جنگ کے موقع پر دشمن کی افواج اور قلعوں کا محاصرہ کیا جاسکے۔ اس فرانسیسی کپتان کا خیال ہے کہ انسانی پتلیں غباروں یا ہوائی جہازوں سے باہر جاریاں نہیں ہیں۔ بدیں وہ کہ ان سے نہ صرف زیادہ محفوظ ہیں بلکہ نہایت زور کی آگ بھی اور طوفان میں بھی کام آسکتی ہیں جبکہ غبارہ اور ہوائی جہاز بالکل ناکارہ ہو جاتے ہیں۔ یہ امر تو ضحکہ کا محتاج نہیں ہے کہ جس پتنگ کے ساتھ ایک آدمی آگ سے بچتا ہے اس کے ساتھ اس کا حجم بہت بڑھ جاتا ہے اور اس کے اندر سے آگ نکلتی ہے۔

ہو اس تین میل پر گولا پھینکنے والی توپ

۹۔ قاعدہ کی بات ہے کہ دنیا میں ترقی بتدریج ہوتی ہے۔ لیکن جس وقت انسانی ذہن قدرت سے امر کے ساتھ سوال کرنے اور جواب باصواب حاصل کرنے کا عادی ہو جاتا ہے تو اس کی ترقی کی رفتار دن بدن بڑھتی جاتی ہے خیال فرمائیے تارکے بغیر پیغام رسانی کا مسئلہ حل ہوا تو اس سے فائدہ اٹھانے کے لئے سوائے جہازوں کے اور کوئی میدان کھلا ہوا نہیں تھا۔ لیکن جب سے ہوائی جہاز تشریف لائے ہیں تاروں کے بغیر برقی پیغام رسانی کا علم ان کی جان بن گیا ہے۔ اس لحاظ کے متعلق یہاں تک غلو کیا جاتا ہے کہ بعض آدمیوں کے نزدیک اگر ہوائی جہاز کی دریافت سے پہلے بغیر تاروں کے برقی پیغام پہنچانے کا علم ہم کو حاصل نہ ہوتا تو ہوائی جہازوں کے استعمال کی قدر و قیمت آدمی رہ جاتی۔ اب مزید غور فرمائیے۔ توپیں دنیا میں عرصہ دراز سے استعمال ہوتی ہیں۔ لیکن آج تک چونکہ کسی کو بلندی میں توپ کے گولے پھینکنے کی ضرورت نہ ہوئی تھی اس لئے کسی خاص قسم کی توپ اس کام کے لئے نہیں بنائی گئی تھی۔ اب ہوائی جہازوں کا زمانہ ہے۔ بدھیت شخص خاص ہوائی جہازوں میں بیٹھ کر فلق خدا کے امن میں غل ڈال سکتے ہیں۔ ان خیالات سے متاثر ہو کر اب مذہب اقوام میں اس امر کی جستجو ہے کہ ہوائی جہازوں کی مدافعت کے لئے ایسی توپیں بنائی جائیں جو ان کا پورے طور پر مقابلہ کر سکیں۔ چنانچہ ان دنوں امریکا کا ایک فوجی افسر ایک ایسی توپ تیار کرنے کی کوشش کر رہا ہے جو علاوہ اتنی ہلکی ہونے کے کہ ایک آدمی اسے چلا سکے ہو اس میں کی بلندی تک مار کر سکے۔ زندہ قوموں کا تحفظ اس پر بھی قانع نہیں ہو بلکہ کوشش کی جارہی ہے کہ سات میل کی بلندی تک نہایت دیرانی توپیں بھی بنائی جاسکیں۔

۱۰۔ یہ مضمون پہلی دفعہ ماہوار رسالہ ادیب آباد میں باء مئی ۱۹۱۷ء شائع ہوا تھا۔

### زمین کی کشش اور دائمی حرکت

۱۰۔ اس ترقی کے زمانہ میں کسی مستقل آدمی کی نسبت یہ شبہ کرنا کہ وہ وزن ثقل کی علت یعنی زمین کی کشش سے نادان ہے اپنے تئیں معرض خفہ میں ڈالنا ہے۔ یہ ہر مشاہدات میں سے ہے کہ تمام چیزیں زمین کی طرف گرتی ہیں، چیزوں کے مجموعہ کی ہونیکا سبب یہ بتایا جاتا ہے کہ زمین کی کشش جسے ہم آئندہ تجاذب مادی کے نام سے موسوم کریں گے ہر ایک چیز کو نیچے کی طرف کھینچتی ہے۔ اگر زمین ہمیں اپنی طرف نہ کھینچتی تو ہوا میں اڑنا اور گولی کی رفتار کے ساتھ دوڑنا ممکن ہوتا۔ یہ ایک حسیات ہی حیرت انگیز واقعہ ہے کہ جہاں اللہ تعالیٰ نے انسان کو ہر ایک قوت کے اثر سے بچنے کی سمجھ دی ہے ابھی تک تجاذب مادی سے نجات حاصل کرنے کا کوئی طریقہ اس کی سمجھ میں نہیں آیا۔ بجلی کی قوت سے ہوا لوہے کے گہنچے میں بند ہو کر بالکل محفوظ ہو جاتے ہیں۔ گرمی کے اثر سے درمیان میں خاص خاص اشیاء کے پردے حاصل کرنے سے بچ جاتے ہیں۔ دھندلی بستی یا پیڑوں میں سے نہیں گذر سکتی۔ زمین تجاذب مادی سب چیزوں میں اپنا اثر دکھاتی ہے۔ ہم کسی نیز کا وزن گھٹا بڑھا نہیں سکتے امید ہے کہ سمجھ دار ناظرین اڑنے والی چیزوں کے مفالط میں نہیں پڑیں گے۔ جب سے دنیا قائم ہوئی ہے اور میں گہنچہ کے واقعات کی اطلاع ہے انسان ہوا میں اٹھ گیا اور حرکت دائمی کی گتھی کو باز جو اسے تھک و کشش کے نہیں ٹھیکھا سکا۔ اس سے ہونا بانا محسوس کو آگے لے کر کبھی تعجب نہیں ہوا اور نہ ہی دائمی حرکت کا عقیدہ تجاذب مادی کے مخالف سے عمل ہو سکتا ہے۔ دائمی حرکت کا معنومسانی کے ساتھ آپ کی سمجھ میں اب طرح آجائیگا۔ ریل نے انجن میں کوئلہ ڈالا جاتا ہے بھاپ بنتی ہے اور خاص خاص پردوں کی مدد سے انجن کام کرتا ہے۔ حرکت دائمی کے مضائقہ اس امر میں کی کوشش کرتے ہیں کہ انجن میں کوئلہ بہت زیادہ

ڈالا جائے یا کبھی بھی نہ ڈالا جائے اور انجن مدت العمر کام کرتا رہے۔ اگر یہ مثال واضح نہ ہو تو یوں خیال فرمائیے کہ گرامیں پنکھا قلی تو سو رہے اور پنکھا بغیر کسی قسم کی بیرونی مدد کے اپنے آپ ہلتا رہے۔ اگر حرکت داعلی کا مسئلہ حل ہو جائے تو آج ہی تمام عالم درہم برہم ہو جائے۔ ذرا سے غور کے بعد معلوم ہوتا ہے کہ حرکت داعلی کا حصول اور تجاذب مادی کا بذاتہ زائل کر دینا ایک ہی تصویر کے دو پہلو ہیں۔

کیا ممکن چیزوں کا بوجھ عنان کر سکتے ہیں؟

۱۱۔ اگر کوئی ایسی چیز دریافت ہو سکے کہ اس کو اپنے اور زمین کے درمیان ہل کرنے سے ہمارا بوجھ بالکل زائل ہو جائے تو تمام عالم کی سیر کرنا بائیں ہاتھ کا مکمل ہو جائے اس چیز کی کسی بنا کو اور جب جی میں آئے کرسی پر بیٹھ کر سوائس اڑ جاؤ اسی موضوع پر ایک انگریز مصنف ویلز نے ایک کتاب ”چاندیں پتلے آسمانی“ لکھی ہے جس کا مطالعہ انگریزی داں اصحاب کے لئے دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ اس وقت تک ہم تجاذب مادی کے متعلق عالم خیال کی باتیں کرتے رہے ہیں جن سے سوائے مایوسی کے اور کوئی نتیجہ برتب نہیں ہوتا۔ لیکن بہت زیادہ عرصہ نہیں ہو جب کہ ایک محقق مشرقیہ روئے تجربہ یہ بات ثابت کرنے کی کوشش کی ہے کہ چیزوں کا وزن مناسب اسباب کے عمل سے گھٹایا جاسکتا ہے۔ فیرو کا تجربہ یہ ہے۔ انہوں نے ایک کتاب کو ایک صبح ترازو میں تولاس کا وزن قریباً نو چٹانک (اٹھارہ اونس نکلا) اس کے بعد انہوں نے کتاب کے نزدیک ایک مستطیل شکل کا چھوٹا سا صندوق جو وہ کنڈینسنگ ڈائنامو کہتے ہیں رکھا۔ ابھی تک ترازو کتاب کا وزن ۱۰ اونس بتا رہی تھی لیکن جب اس مستطیل صندوق میں برقی رو گذاری گئی تو ترازو نے کتاب کا وزن ۱۵ اونس بتایا گویا بجلی کے اثر سے (جب وہ عمل ایک خاص طریقہ سے عمل میں لایا گیا) کتاب کا بوجھ تین اونس گھٹ گیا جس کے معنی دوسرے الفاظ میں یہ ہیں کہ تجاذب مادی

کے چھٹا حصہ کو اس طریقہ سے معطل کر لیا گیا۔ اس تازہ ترین دریافت کے متعلق رائے زنی کرنا قبل از وقت ہے۔ جب تک دنیا کے مستند اور مسلم سائنس دان اس دریافت کی صداقت کا اعتراف نہ کریں ہیں اپنے دلوں میں آئندہ کے لئے سوہوم امیدیں نہیں باندھنی چاہئیں۔ ہاں اگر اس تجربہ میں فی الواقع کوئی نقص نہیں ہے اور فی الحقیقت زمین کی کشش مغلوب ہو گئی ہے تو آئندہ زمانہ میں وہ وہ باتیں ممکن ہو گئی جن کا کرنا اس زمانہ میں معجزوں سے بھی زیادہ مشکل نظر آتا ہے۔

### علمی اصطلاحات کے رواج کی ضرورت

غافل میں ایک ضروری امر جس کی طرف میں حضرات ناظرین کی توجہ مبطل کرنا چاہتا ہوں ہندوستان میں سائنس کی بے قدری ہے۔ فی زمانہ اقوام عالم کی تہذیب اور ترقی کا انحصار تمامہ سائنس کے وسیع میدان میں ترقی کرنے پر ہو چکا ہے۔ ہندوستان میں سائنس عام نہ ہو گئی اور جا بجا سائنس کے علیحدہ مدرسے اور ادارہ تعجب قائم نہ ہونگے ہم اقوام عالم کی دوڑ میں سب سے پیچھے رہینگے۔ سائنس کی بے قدری کا اندازہ آپ اس دلخاکہ غص سے لگائیں کہ ہماری زبان میں علمی اصطلاحات اس قدر کم ہیں کہ صفر کا حکم رکھتی ہیں۔ اس کمی کو اپنے اس مضمون میں نہایت اخوس کے ساتھ محسوس کرتا ہوں اور شرمندہ ہوں کہ بعض الفاظ کو ہندوستانی جامہ نہیں پہن سکا۔ ایک بڑی مشکل نئے الفاظ وضع کرنے میں یہ ہوتی ہو کہ پڑھنے والوں کو ان کے سمجھنے میں وقت ہوتی ہو۔ اس مشکل کا حل صرف یہی ہے کہ علمی مصطلحات کے اردو مترادف الفاظ کی ایک مستند لغت بہت جلد ہی تیار ہونی چاہئے۔

# باب مقدم کرہ ہوائی کے متعلق عجیب و غریب معلومات

تجزیہ

تمتید۔ معلومات علمی کے سوزوں یکساں ترجمہ کی ضرورت سائنس کے آلات کی ہمت  
بندی۔

(۱) کرہ ہوائی زمین کا جزو لاینفک ہے اور زمین کی گردش محوری میں یکساں  
کی طرح شریک ہوتا ہے۔ متقدمین کا گردش زمین کے خلاف غلط اعتراف۔  
(۲) ہوائیں دو جزر۔ ہوائی جہاز رانی کا مسئلہ۔

(۳) ہوا کے اعلیٰ طبقات کے عجیب و غریب حالات۔ ہوازیست کے لئے سب چیزوں  
سے زیادہ ضروری ہے۔

کرہ زمهریر کا اعلیٰ انکشاف۔ خود نگار آلات آزمائشی عبارہ کے ذریعہ سے اعلیٰ  
طبقات ہوا کے متعلق معلومات حاصل کرنے کا یقینی ذریعہ ہیں۔ قطبین کی نسبت منطقہ حارہ  
کے اوپر کے طبقات زیادہ خشک ہیں!

عالمان ارضیات سمیت کا متفق علیہ قیاس ہے کہ یہ زمین جس پر ہم رہتے ہیں  
میں معلق ایک کرہ ہے جو وقت معینہ میں ایک دفعہ اپنے محور پر گھومتی، اور آفتاب کے  
تجاذب سے سال میں ایک دفعہ آفتاب کے گرد چکر لگاتی ہے۔ اس کا اندرونی حجم  
مرکز کے قریب انقباضاً اور بیرونی سطح پر اتنا بڑھتا ہے کہ اس سے بہت دور اندر کی طرف  
اور چٹانوں کی ایک موٹی ٹھوس تہ (قشر ارض) ملحق اور سیال مادہ کے انجماد سے پہلے



ہو گئی ہے۔ اسکی سطح کے بعض حصے قحط خشک میں لیکن اکثر حصوں کے اوپر پانی کے بخارات کے ٹنڈا ہوا جانیکی وجہ سے ٹنڈا کی شکل اختیار کر لی ہے۔ سطح زمین کے اوپر کئی میلونکی اونچائی تک ہوا کا ایک وسیع اور عظیم سمندر ہے اور اسکی حدود متجاوزہ فضائے بسیط ہیں۔ نتیجہً ”کالیک بحر بیکراں ہے۔“  
**”جملہ معترضہ متعلقہ ترجمہ اصطلاحات علمی“**

دہم نے جی آجوبی کا ترجمہ ارادۃ علم یا رعون یا علم طبقات الارض کا کیا ہے ”ارضیات“ کیا ہے۔ انگریزی زبان میں تمام علوم کے نام ایک ہی طرز پر وضع کئے گئے ہیں مثلاً ”آجوبی“ ”فرجی“ ”آجوبی“ ”سوفی“ ”آجوبی“ وغیرہ تمام جدید علوم اسی طرز پر پکارے جاتے ہیں۔ قدیم علوم مثلاً ”فرائس“ یا ”باتونی“ وغیرہ مستثبات ہیں۔ کیڑی اچھا ہوا اگر آجوبی میں بھی ماسوا ان علوم کے جن کے نام پہلے سے وضع ہو چکے ہیں یا اب شکل سے تبدیل کئے جاسکتے ہیں تمام نئے نام ”ارضیات“ کے وزن پر یعنی ”آیات“ کی آواز پر ختم ہوں مثلاً علم ادب گو ”آبیات“ علوم طبی کو ”طبیات“ کانون کے علوم کو ”معدنیات“ علم کیمیا کو ”کیمیات“ علم نباتات کو ”نباتیات“ وغیرہ نام دے جائیں۔ ہماری زبان کی علمی ترقی کے لوازمات میں سے ایک یہ بھی ہے کہ اصطلاحات علمی مناسب طریقہ پر وضع کی جائیں۔ میرا مدعا ہرگز یہ نہیں ہے کہ موتے موٹے عربی کے الفاظ اڑھ و لغت میں شامل کئے جائیں۔ میں صرف بہترین بیجا گنت کامی ہوں۔ انگریزی زبان میں علمی اصطلاحات میں کسی عمدہ اور قابل تعریف کچھتی ہے۔ کیمیات کے متعلق علمی کتب کا اردو میں اور یا بھی نفیس ترجمہ کرنا تقریباً محال ہے۔ تاہم قویک جیسی یکساں اصطلاحات انگریزی زبان میں کیمیائی مرکبات کے لئے وضع ہیں اردو میں بھی وضع نہ لی جائیں۔

۱۸ جنہیں بہترین گہری مرد و تھک اندازہ کے نو زمین کی گردش میں وندھجی جانیکی زمین کی مانتا سائنہ کی جیتہ بلگیرز قوت نے یہ ثابت کر دیا ہے کہ زمین کی روزانہ گردش کا وقت بڑھ رہا ہے۔ گویا ایک شیانہ روز کا عرصہ موجودہ دن کے میں آتے ہیں چند عرصہ میں پہلے سے زیادہ ہے۔ یہی بات کی جیتہ کی مقدار سنہ ۱۹۰۰ء سے ۱۹۰۲ء تک سورسٹ ہیں۔ لیکن سال اسی تناسب چھوٹا ہو رہا ہے لہٰذا کہہ جری شدہ کہہ آتی شدہ کہہ ہوائی۔

### سائنس کے آلات کی جامعیت بندی

ایک اور گزارش جو میں اسی ضمن میں علم دوست اصحاب کی خدمت میں پیش کرنا چاہتا ہوں وہ یہ ہے کہ تمام علمی آلات کے نام اصول مشترکہ صدر کے مطابق اردو لغت میں یکساں وضع کرنے چاہئیں۔ مثلاً آلات بالعموم دو قسم کے ہوتے ہیں ایک وہ جن کے نام کا آخری حصہ اسکوپ (الیکٹروسکوپ) ہوتا ہے۔ دوسرے وہ جن کے نام کا آخری حصہ میٹر (الیکٹرومیٹر) ہوتا ہے۔ میٹر والے آلات وہ ہوتے ہیں جن کی مدد سے مختلف چیزوں کا صحیح طور پر اندازہ کیا جاتا ہے۔ برعکس اس کے اسکوپ والے آلات صرف چیزوں کے باہمی تعلقات عمومی طور پر دکھانے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ میرے نزدیک اگر ان آلات کا ترجمہ ”پیا“ ”دونا“ کی طرح کیا جائے تو نہایت محزون ہو گا۔ مثلاً الیکٹرومیٹر ”برق پیمیا“ الیکٹروسکوپ ”برق“ وغیرہ ایک تیسری قسم کے آلات جو حال ہی میں مروج ہوئے ہیں خود بخود بغیر کسی بیرونی مدد کے اپنے مشاہدات نکلتے جاتے ہیں۔ ایسے آلات حوالہ دینے کے لئے نہایت مفید اور کارآمد ہیں۔ ان کو انگریزی میں سیلف ریکارڈنگ کہتے ہیں جس کا صحیح ترجمہ ”خود نویس“ یا ”خود نگار“ ہو سکتا ہے۔ ایسے آلات بالعموم گراف پر ختم ہوتے ہیں میں تجویز پیش کرتا ہوں کہ انہیں ”نویس“ یا ”نگار“ کہا جائے۔ مثلاً تھرموگراف کو جو محکمہ آب ہوا میں استعمال ہوتا ہے ”حرارت نگار“ کہنا چاہئے۔

### ۱۔ کرہ ہوائی زمین کا جزو لاینفک ہے

زمین اپنی سالانہ گردش میں ۱۰ میل فی ثانیہ یا تقریباً ۶۶ ہزار میل فی گنٹھ کی حیرت انگیز رفتار سے حرکت کرتی ہے۔ لیکن کرہ ہوائی بعینہ اسی طرح زمین کے ساتھ متصل رہتا ہے جس طرح ہم باوجود اس سریع السیر گردش کے سطح زمین پر ٹھنک رہتے ہیں۔ اسی طرح کرہ ہوائی کرہ زمین کے ساتھ زمین کی یومیہ گردش میں بھی متصل رہتا ہے۔ زمین کا محیط تقریباً ۲۵ ہزار میل ہے۔ لہذا خط استوا کے قریب کرہ ہوائی

کے وہ حصے، سطح زمین سے قریب ہیں ہزار میل فی گنٹہ یا ۱۰ میل فی منٹ کی رفتار سے گھومتے ہیں اور وہ حصے جو عرض بلد ۳۰ کے قریب ہیں ۱۰ میل فی گنٹہ کی رفتار سے گھومتے ہیں اور وہ حصے جو عرض بلد ۶۰ کے قریب ہیں سو اچانچ سو میل فی گنٹہ یا ۱۰ میل فی منٹ کی رفتار سے گھومتے ہیں۔ بعض حضرات غلطی سے یہ خیال کرتے ہیں کہ کرہ ہوائی زمین کی روزانہ گردش میں شامل نہیں ہوتا بلکہ زمین اُس کے پیچھے اس طرح پھسلتی رہتی ہے جس طرح ایک متحرک جسم دوسرے ساکن جسم کے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ وہ یہ خیال نہیں کرتے کہ کشش زمین جس کی بدولت باقی تمام مادی اجسام زمین کے ساتھ حرکت کرتے ہیں ہوا پر بھی بحیثیت ایک مادی جسم ہونے کے اسی طرح کار فرما ہے اور زمین کے ساتھ کرہ ہوائی اسی طرح گردش کرتا ہے جس طرح ایک متحرک صندوق کے ساتھ اُس کے اندر کی چیزیں حرکت کرتی ہیں۔ جس طرح متحرک ہونے کے لئے صندوق اور اس کے اندر کی چیزیں ایک جسم کا علم رکھتی ہیں اسی طرح تجاذب مادی کی بدولت زمین کرہ ہوائی اور تمام مادی اجسام جو زمین کی کشش کے احاطہ اثر میں داخل ہیں زمین کی روزانہ اور سالانہ گردشوں میں ایک جسم کا علم رکھتے ہیں۔ یہاں تک کہ ہمارا چاند جو زمین سے تقریباً ۲۴ لاکھ میل کے فاصلہ پر ہے اسی طرح زمین کی مختلف حرکتوں میں حصہ لیتا ہے جس طرح ہم اور تم جو کہ سطح پر رہتے ہیں یا قصبہ گمانیوں کا سمندر جو زمین کی اندرونی پٹانوں کے پتھروں کے اندر ہاگزیں ہے۔ اگر فرض محل ایک ٹھکے لئے یہ مان لیا جائے کہ کرہ ہوائی زمین سے کم از کم اس کی روزانہ حرکت کے لحاظ سے ملحدہ ہے تو ایک غلطی

دغبارہ باز کیا ہوا میں آرٹھنے والا جانور اگر صحیح کہ ہندوستان کی زمین سے اُڑنا شروع ملحد تجاذب مادی سے مراد نیوٹن کا وہ عالمگیر قانون ہے جس کے مطابق عالم میں مادہ کا ہر ایک ذرہ باقی تمام مادی ذرات کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتا ہے۔

کرے تو تقریباً بارہ گنٹہ کے بعد شام کے وقت وسطی امریکہ یعنی میکسیکو وغیرہ کی زمین پر اتر سکتا ہے !!!

متفہمین زمین کی روزانہ گردش کے قائل نہیں تھے۔ منجملہ دیگر غلط اعتراضات کے جوہر روزانہ گردش کے خلاف پیش کرتے تھے ایک اعتراض اسی نوع کا تھا جس کے متعلق ہم ابھی بحث کر چکے ہیں۔ وہ کہتے تھے کہ اگر زمین دن رات میں ایک دفعہ گھومتی ہے تو جیسا اوپر ذکر کیا گیا ہے خط استوا اور اس کے قرب و جوار کے ملک میں ہمیشہ اتنے زور کی آمد می پلنی چاہئے کہ درخت جڑ سے اکھڑ جائیں اور مکانات مسمار ہو جائیں اس لئے کہ وہاں ہوا کی رفتار زمین کے مقابلے میں ۴۰ میل فی گنٹہ ہوگی۔ بالفاظ دیگر ان کا اعتراض یہ تھا کہ زمین تو ۲۴۰۰ میل فی گنٹہ کی رفتار سے آگے بڑھے گی لیکن ہوا جو زمین کی حرکت میں کوئی حصہ نہیں لے رہی زمین کی آبیاری اور اسی رفتار کے ساتھ رگڑ کھاتی رہے گی۔ زمانہ حال میں تجاذب مادی کے مسئلہ کو سمجھ لینے کے بعد اس قسم کے جملہ اعتراضات خود بخود دفع ہو جاتے ہیں۔

۲۔ ہوا میں مدو جزر۔ ہوائی جہاز رانی کا مسئلہ

زیادہ تر چاند کی کشش سے اور ایک تھوڑی حد تک سورج کی کشش سے ایک شب روز میں سمندر میں دو دفعہ مدو جزر وقوع پذیر ہوتا ہے۔ باقی کا جو حصہ چاند کے مقابل آتا ہے وہ چاند کی طرف کھینچ جاتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بندرگاہ میں ہر ۲۴ گنٹہ میں سمندر کا پانی دو دفعہ اونچا چڑھتا ہے اور دو دفعہ معمول سے کم نیچے ہو جاتا ہے۔ جب سورج اور چاند کی کشش ایک ہی سمت میں اثر کرتی ہے تو بڑے جوار بھلٹے پیدا ہوتے ہیں اور جب ان کی کشش مختلف سمتوں میں اثر کرتی ہے تو معمول سے چھوٹے مدو جزر ہوتے ہیں۔ قشر زمین کے ایک بہت موٹی ٹھوس تہ ہونے کا ایک یہی ثبوت یہ ہے کہ سمندر میں مدو جزر ہوتا ہے۔ اگر یہ تہ کم موٹی ہو تو جزر

پانی کے ساتھ نیچے سے سمندر کی تہ بھی اوپر کی طرف کھینچی آئے مد و جزر ایسے مایا نہ ہوں قیاس ہے کہ چاند اور سورج کی کشش سے کرہ ہوائی میں بھی سمندر کی طرح مد و جزر ہوتا ہو گا۔ بہت سے سائنس دان اعلیٰ طریقے پر ہوائی مد و جزر کی تحقیقات میں مصروف ہیں کیونکہ ہوائی مد و جزر نہ صرف علمی حیثیت سے دریافت طلب ہے بلکہ اب جبکہ ہوائی جہاز دن بدن زیادہ استعمال کئے جا رہے ہیں انکی ضرورت اور زیادہ ہو گئی ہے۔ کرہ ہوائی میں مد و جزر کے یہ سنی ہیں کہ ہوائی جہاز رانوں کو طاحوں کی طرح ہوائی مد و جزر کے اوقات کا خیال رکھنا لازم ہو گا۔ ایں چونکہ ہوائی سمندر اسو سے صرف چند ایک رکانوں کے جو بلند پہاڑوں کی جیسے اس کی عالمگیر یکسانیت میں واقع ہوتی ہیں مد و جزر کے لئے وسط سمندر کا جہاں پانی کی سطح کا قیثب و فراز بندر گاہوں سے کہیں کم ہوتا ہے، حکم رکھتا ہے اور دوسرے ہوا پانی سے کئی سو گن ہلکی ہے۔ کرہ ہوائی میں مد و جزر کی وہ شدت نہیں ہوتی جو تنگ بندر گاہوں میں ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آج تک اس صیغہ علم کی طرف کچھ زیادہ توجہ نہیں کی گئی۔ اور مقیاس الہوا میں پارے کے اوپر نیچے ہونے سے ہوائی مد و جزر کا پتہ نہیں لگ سکتا اور جب تک زیادہ نازک طریقے اقصیٰ نہ کئے جائیں گے یہ مسائل ایک بڑی حد تک علمی حیثیت سے سربتہ راز رہیں گے۔

۳۳۔ ہوا کے اعلیٰ طبقات کے دلچسپ حالات

کرہ ہوائی کے متعلق جدید ترین معلومات اس کے طبقات اعلیٰ کے حالات کی مفصل دریافت ہے۔ بخارہ کے ذریعہ سے آدمی زیادہ سے زیادہ پانچ میل کی بلندی تک جاسکتا ہے۔ دنیا میں سب سے اونچا پہاڑ بھی تقریباً پانچ میل بلند ہے لیکن ان پانچ میلوں کی بلندی کا حال بھی اُن طریقوں سے وسیع طور پر نیا معلوم نہیں ہے اُن حال ہی میں ایک نیا طریقہ ایجاد ہوا ہے جس سے اہل کی

بلندی تک کے حالات معلوم کئے گئے ہیں۔ اس سے پیشتر کہ ہم ان دلچسپ مصلحت کا مفصل ذکر کریں ہم موازنہ کی خاطر کرہ آبی اور کرہ ہوائی کا مختصر مقابلہ کرتے ہیں۔

جس طرح پھلیاں اور وہ سرے آبی جانور پانی کے سمندر میں رہتے ہیں اسی طرح انسان اور خشکی کے رہنے والے حیوانات ہوا کے ایک سمندر میں رہتے ہیں جو پانی کے سمندر سے کیا بلحاظ وسعت اور کیا بلحاظ گہرائی ہر طرح سے بڑا ہے۔ سطح زمین کا صرف ایک چوتھائی حصہ خشک ہے جو عرف عام میں ربع مسکون کے غلط نام سے مشہور ہے۔ باقی تین چوتھائی حصہ پانی کے سمندروں سے گھرا ہوا ہے گو یا کہ سمندر کی وسعت سطح زمین کے مجموعی رقبہ کی تقریباً تین چوتھائی کے برابر ہے۔ لیکن کرہ ہوائی کے متعلق یہ امر دلچسپ اور افادہ سے خالی نہیں کہ سطح زمین کا ایک چہرہ حصہ تو ایک طرف ایک ذرہ بھی ایسا نہیں جسے کرہ ہوائی احاطہ نہ کئے ہوئے ہو اور جس کے ارد گرد ہوا کے سمندر کی لہریں ہر وقت جاری و ساری نہ ہوں۔ بالفاظ دیگر رقبہ کے لحاظ سے کرہ ہوائی سطح زمین کی وسعت کے بالکل برابر ہے اور ایسا ہونا مین ضروری ہے اس لئے کہ پانی کے بغیر انسان کچھ دن تک زندہ رہ سکتا ہے لیکن اگر ہوا ایک لمحہ نہ ملے تو جاں بلب ہو جاتا ہے۔ زیست کے لئے ہوا سب سے پہلی ضرورت ہے ہاں اگر ہماری خلقت موجودہ سے بالکل مختلف ہوتی تو غالباً صالح قدرت ہمیں اس قدر ہوا کا محتاج نہ بناتا۔

### کرہ زمہریر

کرہ ہوائی کے متعلق ایک دلچسپ امر جو متعدد اور مختلف تجارتی مشاہدات کی بنا پر معلوم ہوا ہے یہ ہے کہ تقریباً چھ میل کی بلندی تک ہوا کا درجہ حرارت تین سو فٹ کی بلندی کے لئے ایک درجہ فارن ہیت کم ہوتا چلا جاتا ہے۔  
۱۵ درجہ حرارت کی پیمائش کے لئے یورپ میں امدہ و مسیر ممالک میں جنرل یورپ کے علوم مرجع

لیکن چھ میل کی بلندی سے اوپر درجہ حرارت میں کوئی کمی واقع نہیں ہوتی یہاں تک کہ ۱۰ میل کی بلندی تک درجہ حرارت یکساں رہتا ہے۔ اس لحاظ سے کرہ ہوائی دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے ایک تو وہ حصہ جو سطح سے لگا ہوا تقریباً چھ میل کی بلندی تک اوپر جاتا ہے اور جس میں ہوا کا درجہ حرارت بلندی کے ساتھ کم ہوتا جاتا ہے اور فی میل ۱۰ درجہ فارن ہیت کم ہوتے ہوئے انتہائی حد پر صفر سے تقریباً پچاس درجہ فارن ہیت نیچے یعنی منفی ۵۰ فارن ہیت ہو جاتا ہے۔ اس حصہ کو کرہ حرارت (ٹراپوسفر) کے نام سے تعبیر کرتے ہیں۔ دوسرے حصہ کو اسٹریٹوسفیر کہتے ہیں۔ ہم اس کو کسی خاص صحیح نام سے اردو میں تعبیر نہیں کر سکتے۔ سہلت کے لئے میں نے بلدی سے اس کے لئے کرہ زہریر استعمال کر لیا ہے۔ ہوا کے اس اعلیٰ طبقہ کا عجیب خاصہ یہ ہے کہ اس میں درجہ حرارت میلوں تک یکساں رہتا ہے شروع میں خیال کیا گیا تھا کہ اس طبقہ کا درجہ حرارت بدلتا نہیں ہے اور اسے طبقہ مساوی حرارت کہتے تھے لیکن بعد کے تجارب نے ثابت کر دیا ہے کہ سطح زمین پر مختلف مقامات کے اوپر یہ طبقہ صرف مختلف بلندیوں پر شروع ہوتا ہے بلکہ اس کے اعلیٰ درجہ حرارت میں تبدیلی واقع ہوتی رہتی ہے لیکن ان تمام اختلافات کے باوجود ایک امر جسکی وجہ سے یہ اعلیٰ طبقہ طبقہ اسفل سے ممتاز ہے یہ ہے کہ جہاں سے شروع ہوتا

بقیہ نوٹ صفحہ ۲۴۲۔ برن اور جاپ کی دیگر حرارت کے مابین فرقہ کو مختلف جانوں کے مطابق تعبیر کیا جاتا ہے فارن ہیت کا پیمانہ ان میں سے ایک ہے اس کے مطابق جتنے ہونے پانی یا برف کا درجہ حرارت ۳۲ سکھاتا ہے اور کھجور میں کم ہونے پانی کی جاپ کا درجہ حرارت ۲۱۸۔ برن سے کم درجہ حرارت کی پائش اسی جاپ کے مطابق ہوتی ہے مثلاً ایک جم کا درجہ حرارت جو برف سے اتنا ہی زیادہ تھنڈا ہو جتنی کہ جاپ کا مقابلہ برن گرم ۵۰ فارن ہیت کے پیمانے کے مطابق ۳۲۔ ۸۰۰ یعنی منفی ۸۰ یعنی سترادھقر کے پیمانی ہو گا۔ سخی گرڈ پیمانے پر برن اور جاپ کے درجہ حرارت کا فرق برابر خصوصاً منقسم ہو گا اور یہ تو جس اسی حصوں پر برن کا درجہ حرارت ایک سو صفر منفی گرڈ اور دھریاں صفر و دیگر کا درجہ حرارت ایک سو پندرہ منفی گرڈ اور دھریاں ۸۰ ریچر سکھاتا ہے۔

سے اس کے پرے اوپر کی طرف پھر کوئی تبدیلی درجہ حرارت میں واقع نہیں ہوتی۔ یہ امر دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ہوا کے اس اعلیٰ طبقہ (کرکھ زمہریر) کا مطالعہ کن ذرائع سے کیا گیا ہے۔ ہم اوپر ذکر کیے چکے ہیں کہ پہاڑوں کی مدد سے یا انسانی غباروں کی مدد سے ہم زیادہ سے زیادہ بصد شکل ۵ میل سے کم تک کی بلندی پر پہنچ سکتے ہیں۔ ہوا کے اعلیٰ طبقات کا مطالعہ زمانہ حال سے شروع ہوتا ہے۔ مسٹر ایسوی میں ایک من چلا علم دوست یورپ کا بیٹا گلیشیر اس امر کے ورپے ہوا اور ایک ہواؤں کو شش کے بعد ۲۹ ہزار فٹ کی انتہائی بلندی تک ہوا کی سیر کرا یا۔ بیسویں صدی کے شروع تک اس کے بعد پھر کوئی کوشش ہوا کے مطالعہ کی نہیں کی گئی لیکن گذشتہ ۲۵ بارہ سالوں میں اپنے آپ کام کرنے والے آلات کی تکمیل کی وجہ سے یہ کام از سر نو نہایت زوروں کے ساتھ شروع ہے۔

سب سے زیادہ مفید چیز اس ضمن میں آزمائشی غبار ہے جو کہ نہایت عمدہ پتلے ربر کا بنا ہوا ہوتا ہے اور ہائیڈروجن گیس سے بھرا جاتا ہے۔ صعود سے پہلے اس کا قطر تقریباً ایک گز ہوتا ہے۔ جون جون غبارہ اوپر چڑھتا ہے ہوا کے بیرونی دباؤ کے کم ہونے سے غبارہ کے اندر کی ہائیڈروجن گیس پھیلتی جاتی ہے حتیٰ کہ ایک خاص حد تک پھیلنے کے بعد غبارہ پھٹ جاتا ہے اور نیچے گر پڑتا ہے۔ غبارہ کے اندر عام طور پر کم از کم دو آلات ہوتے ہیں۔ ایک آلہ حرارت نوٹس جو خود بخود درجہ حرارت کی پیمائش کرتا ہے اور ایک کاغذ کے لمبے ٹکڑے پر ہر لمحہ ایک یا دو اشیاء لکھتا جاتا ہے اسے انگریزی اصطلاح میں تھرمو گراف کہتے ہیں۔ دوسرا ہوا کے دباؤ کی پیمائش کے لئے ہوتا ہے اور پہلے کی طرح یہ بھی اپنا کام خود بخود کرتا ہے اور ایک کاغذ کے لمبے ٹکڑے پر یہ دو اشیاء لکھتا ہے اسے نقل نوٹس یا بیرو گراف کہتے ہیں۔ ان دونوں آلات کے مختصر مجموعہ کا نام میٹیر گراف ہے۔ کمال یہ ہے کہ



میٹریو گراف کا مجموعی وزن ایک چھٹانک سے کم ہوتا ہے اور اسی ہلکے پن کی وجہ سے غبارہ مع آلات دس با۔ دیندرہ بلکہ بعض اوقات مائیل کی بلندی تک اُبھر کر چڑھ جاتا ہے۔ غبارہ کے اندر آلات کے ساتھ ایک انعامی اشتہار ہوتا ہے جس میں پائے والے کے لئے غبارہ اور آلات کو حفاظت سے بند کر کے مالک کے پاس واپس بھیجنے کے لئے مفصل ہدایات درج ہوتی ہیں۔ اس ترکیب سے بہت سے غبارے اپنے فرض کی تکمیل کے بعد اپنے مالک کے پاس پہنچ جاتے ہیں۔ نہ صرف خشکی پر بلکہ سمندریں بھی غبارہ کے صنایع مولے کا کم امکان ہے کہ نہ وہ پہنچ سکیں۔ یہ سب علی چرچے ہیں وہاں کی بوائیں بھی علم کی لہ میں سرایت لڑی ہیں اور انہیں جوان علمی مشاغل کی اعانت میں سرگرم ہے۔

اسٹریوسفر یعنی ہمارے کرہ زمہریر کے تعلق ایک دلچسپ اور دریافت طلب امر یہ ہے کہ سطح زمین کے اوپر مختلف مقامات پر کرہ حرارت اور کرہ زمہریر میں بعض مقامات کی بلندی کیا ہے اور وہاں درجہ حرارت کیا ہے؟ بالعموم دونوں کرہ کی حدود و فاصل ایک دوسرے سے بدیہی طور پر ممتاز ہوتی ہیں گو بعض حالات میں یہ بھی پایا گیا ہے کہ درجہ حرارت میں ایک تنگ بہت آہستہ آہستہ کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ انگلستان کے اوپر کرہ زمہریر کی پختی ۵ سے مائیل کی بلندی پر شروع ہوتی ہے اور اس کا درجہ حرارت تخمیناً منفی ۲۵ فارن ہیت ہے۔ دنیا کے مختلف حصوں پر مشاہدات کا موازنہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ کرہ زمہریر کی بلندی خط استوا کے اوپر سب جگہوں سے زیادہ اور قطبین کے اوپر سب جگہوں سے کم ہے۔ یعنی زیادہ بلندی ہوتی ہے درجہ حرارت اتنا ہی کم ہوتا ہے لہذا اگر کرہ حرارت کسی مقام کے اوپر زیادہ بلندی پر ختم ہوتا ہے تو وہاں کرہ زمہریر کا درجہ حرارت بہت کم ہوتا ہے۔ ان امور کے انطباق سے یہ حیرت افزا نتیجہ نکلتا ہے کہ سب سے زیادہ سردی ہوا کے اعلیٰ طبقات میں خط استوا کے اوپر ہے نہ کہ قطبین کے

اوپر وسط افریقہ میں ایک صحرے سے معلوم ہوا کہ اگر نہ زہریہ کا درجہ حرارت بڑھیں  
وکتور یا نیونز کے اوپر سنٹی ۱۹ درجہ فارن ہیت یعنی پانی کے درجہ انجماد سے ڈیڑھ سو  
درجہ نیچے یا مصنوعی طریقوں سے اس سے کم درجہ کی سردی حاصل کرنی ممکن ہے  
لیکن غالباً قدرت میں یہ سب سے کم درجہ کی سردی ہوگی۔

## باب ہجدهم علمی نظام احاد یعنی سائنٹفک اعداد و اکائیاں

تجزیہ علمی  
(۱) پیمائش کی تشریح۔ اندازہ پیمائی۔ ”چیز اور مقدار“ کی تشریح۔ اکائی کا مفہوم  
تین اصلی اکائیاں، دو تہین، اشیاء اساسی۔ اکائی کی تعریف۔ ہندی قیمت، اکائی  
اصولہ ابائی مائیں۔

(۲) احاد اساسی اور ایک مشرقیہ پیمانہ (تھیاس) کی فرصت۔ تعادلتی۔ فرانسیسی  
نظام احاد۔ ستمی میٹر یعنی طول کی اکائی۔ میٹر کی تعریف۔ طول کے پیمانوں پر  
حرارت کا اثر۔ طول کے پیمانوں کی حصے۔ گرام یعنی مقدار مادہ کا اکائی۔  
پانچ کے مجموعہ حرارت کا اثر۔ شمائیہ کی تعریف۔

۱۰۔ اعداد اساسی کے انتخاب کی شرائط پنجگاہ۔ علمی نظام اعداد یا س۔ گ۔ ث۔ نظام اعداد۔ علمی نظام اعداد کی تین خصوصیات۔ کثافت اضافی کی تشریح۔ بہاوی اور ہلکے اجسام کا صحیح علمی مفہوم۔ ترازو کی حیثیت کی تعریف۔ حساس ترانہ کے پتلیاں؟ (۲) دس (۱۰) کی اہمیت۔ کروں کی تحریر کا ایک بستر طریقہ۔ کسوداشا۔ یہ عادات اساسی کے بڑے چھوٹے سمجھے۔ اردو میں مرادوں اصطلاحات کی ضرورت۔ انسانی اور قدرتی پیمانے۔ یومیہ زندگی میں علمی اکائیوں کا استعمال۔

۱۱۔ انگشتان کی سائنٹفک کیٹی علمی اکائیوں کے وضع کرنے کے سبب۔ گ۔ ث۔ سببی اکائیاں۔ طاقت اور کام کی علمی تعریف۔ انرشیا یا مجبور قوت اور طاقت۔ کام کی ایک عام فہم مثال۔ مقدار حرارت کی اکائی۔ معیاس الحارث چنڈشوہر جہانے حرارت۔

۱۲۔ انگریزی یا غیر علمی نظام اعداد۔ مختلف مروجہ اکائیوں کے باہمی تعلقات۔ رقی کے دس ہزاروں حصہ تولنے کی مثال۔

۱۳۔ بست بڑی اور چھوٹی رقوم کی تحریر کا ایک مختصر طریق نوشت۔

۱۴۔ سائنٹفک اعداد۔ قریب ترین تارے کا بُعد۔ چھوٹے اعداد۔ برقیے۔

انسانی علم کی وسعت اور ترقی کے لوازمات میں سے ایک ضروری شرط محققین یزوں کی مقدار کی صحیح پیمائش ہے جب تک کہ پیمائش مقدار کے خاتمہ میں نہیں کامل

طوری پر اس کی ہندی قیمت (کینٹ) کا علم نہ ہو، ہمارا علم اس چیز یا مقدار کے متعلق ناقص اور ادھورا ہوتا ہے۔ لیکن کسی چیز یا مقدار کی پیمائش کے لئے ضروری ہے کہ ہمارے ذہن میں پیمائش کرنے کے لئے اکائی کا مفہوم واضح ہو۔

پیمائش کی تشریح۔ ہر چیز کے تعین مقدار یا پیمائش کے لئے دو امور کا ذکر ضروری ہوتا ہے۔ ان دو اجزائیں سے ایک تو اسی قسم کی ایک خاص مقدار کا نام ہے جس قسم کی مقدار کا تعین مقصود ہوتا ہے۔ اس خاص مقدار کو حوالہ دینے کے لئے اسے مانا جاتا ہے۔ دوسرا جز اس بات کا اظہار ہوتا ہے کہ وہ خاص مقدار کتنی دفعہ مل کر اس پیش کردہ مقدار کے برابر ہوگئی ہے۔ پہلے جز کا اصطلاحی نام ”اکائی“ ہے، اور دوسرے جز کو اس مقدار کی ہندی قیمت کہتے ہیں۔

انداز و معیشت اور انداز و پیمائشی۔ سائنس کی ترقی کے دو مدارج ہیں۔ پہلے حصہ میں جو وقت کے لحاظ سے انتہائی تاریخ میں مقدم ہے، ہم مظاہر قدرت کے بارے میں یادگیری مشاہدات میں صرف اس نظر یا مشاہدہ کی نوعیت کی تعین کافی سمجھتے ہیں، جو ستر حصہ میں مذکور ہے، انکشاف کیا جاتا ہے بلکہ مقدار کی صحیح پیمائش کی جاتی ہے۔ پہلے درجہ کو ”انداز و معیشت“ کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے اور دوسرے ترقی یافتہ حصہ کا اتم انداز و پیمائشی ہے۔ ان تہذیبیہ کلمات کی تفہیم کے لئے عملی مثالوں اور روزمرہ زندگی کے واقعات سے بہت مدد ملتی ہے۔

قدیم ہنیت و ان سیارگان نظام شمسی کے متعلق یہ امر دریافت کر چکے تھے کہ سورج سے زہرا اور عطارد کا فاصلہ زمین کے بُعد سے کم ہے اور مشتری مریخ، زحل وغیرہ کا بُعد زمین سے زیادہ ہے۔ لیکن انہوں نے اعداد و شمار میں تفاوت بُعد کا اندازہ نہیں کیا تھا۔ زمانہ حال میں علم ہنیت کی ترقی کے ساتھ یہ دوسرا مرحلہ بھی طے ہو چکا ہے۔ یہ امر عام طور پر معلوم ہے کہ حرارت کی کمی بیشی سے مختلف اجسام سکڑتے اور پھیلتے

ہیں۔ اس سے زیادہ بعض لوگ یہ بھی جانتے ہیں کہ مختلف اجسام کم و بیش سکڑتے اور پھیلے ہیں لیکن صرف سائنس دان یہ ضروری علم رکھتے ہیں کہ ایک درجہ حرارت کی کمی بیشی سے اجسام کے طول رقبہ یا حجم میں کس قدر فرق واقع ہوتا ہے۔

اگر ایک زبردست برقی رو انسانی جسم میں سے گزرے تو اس بات کا علم عام طور پر عوام الناس کو بھی حاصل ہے کہ انسان مر جاتا ہے یا کم از کم اس کو صدمہ پہنچتا ہے۔ لیکن ایک برقی انجنیز صحیح طور پر جانتا ہے کہ برقی رو کی طاقت کا مقابلہ کس حد تک کیا جانا ممکن ہے اور کن ذرائع سے؟

باوئی تفکر یہ امر صاف طور پر عیاں ہو جاتا ہے کہ کسی چیز یا مقدار سے تعلق رکھنے والی علم حاصل کرنے کے لئے ہمیں صرف اندازہ صفتی بلکہ اندازہ پیمائی کی علمی اہلیت صرف چاہئے اور یہ سب مشیلات اس امر کی شاہد ہیں کہ علم انسانی کی انتہائی منزل اندازہ پیمائی پر ختم ہوتی ہے۔

اکائی کا مقہوم شروع مضمون میں ہم نے کہا تھا کہ پیمائش کے لئے اکائی کی ضرورت ہوتی ہے آپ ہمارا سے کہہ کر فرید نے جانتے ہیں بڑا زمین روپیہ فی گز پیمائش بتاتا ہے۔ گو یا کپڑے کی پیمائش کی اکائی گز ہے اور کپڑے کی قیمت کی اکائی روپیہ ہے۔ عام طور پر کپڑہ صرف طول سے ناپا جاتا ہے عرض کا لحاظ نہیں کیا جاتا۔ اس لئے آپ کہیں گے کہ گز طول کی اکائی ہے۔ فرشی کپڑا مثلاً وری جا جم مچ گز کے حساب

چیز اور مقدار کی تشریح ۱۵ چیز سے مراد تمام جسموں ہتیاں ہیں جو ہر عام قیاسی بالذات تسلیم کیا جاتا ہے۔ یعنی جن کا وجود یا عدم وجود ہلہ سے اس قسم کی شادت کیغیات نفسی یا توئے عقلیہ پر ضروری اثر مثلاً مادہ اور تمام مادی اجسام شاد ہیں۔ علمی ذہن القیاس قوت اور اس کے مختلف مظاہر چرچ کی توفیق میں شامل ہیں۔

۱۵ "مقدار" کو دراصل "کسی چیز کی مقدار" کا اختصار سمجھا جاتا ہے لیکن سہولت کے لئے علمی دنیا میں اسی لفظ واحد مقدار کو چیز کا مرادف قرار دیا جاتا ہے اور صیغہ واحد کی طرح جمع "مقداریں" بالعموم مختلف چیزوں کی مقدار کے لئے استعمال کرنا جائز سمجھا جاتا ہے۔ مزید تشریح متن سے ہو جائیگی۔

ہو سکتا ہے (جیسے وہ کانڈاریوں ظاہر کرتے ہیں ایک گز اس طرف سے اور ایک گز اس طرف سے) شیشم کی لکڑی کے تختے بھی جکتے ہیں لیکن زیادہ مقدار کے خریدار تھوکن کے بجائے شیشیہ اور شیشیہ خریدتے ہیں اور رخ فی کعب فٹ طے کیا جاتا ہے یعنی لکڑی کا ٹکڑا جس کا طول عرض موٹائی سب ایک ایک فٹ ہوں اصطلاح میں اسے ایک کعب فٹ کہتے ہیں، مجر کی اکائی ہے۔

تین اصلی اکائیاں۔ مسئلہ ہالاسے علاوہ اور ضروری نتائج کے ایک اہم نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ مختلف چیزوں کی پیمائش کے لئے چند خاص اکائیوں کی ضرورت ہے۔ سنس طمان عالم کے اتفاق رائے سے تین مستقل اساسی چیزیں اور ان کے متعلق تین اصلی اکائیاں بن لی گئی ہیں اور اگر آپ غور کریں گے تو یہ امر واضح ہو جائے گا کہ تمام چیزوں کا تین صرف تین اکائیوں کے ذریعہ سے ہو سکتا ہے۔ تین اساسی چیزیں منسلک ذیل ہیں۔

(۱) طال (۲) مقدار مادہ اور (۳) وقت یعنی مقدار وقت شعری۔

تین اشیاء اساسی۔ وقت مادہ اور فضاء اساسی مقدار میں ہیں اور باقی تمام

اکائی اور انسانی رہائش کے اختلاف ایک دلچسپ پیرایہ میں یوں بھی بیان کیا جاسکتا ہے کہ ایک ہی وقت مختلف اشخاص کے نزدیک مختلف اہمیت رکھتا ہے جبکہ مومن یہ کہتا ہے کہ اہمیت کی اکائی یہاں اختلاف ہوتا ہے۔ ایک بازاری آدمی کے نزدیک جو نقد خریداری اور گائی گلوں کا مادی ہوتا ہے اس عنت کی اہمیت نسبت ایک شریعتی آدمی کے بہت کم ہوتی ہے۔ شریعت کے نزدیک ایک عت شست نقد بھی ایک بڑی بات ہوتی ہے اگر بغیر کے لئے معمولی اور ضعیف بات ہوتی ہے۔ مجر کی مذکورہ غفلت کے متوالوں پر گراں گذرتی ہے لیکن ایک خدا ترس فرض شناس کے لئے باعث لذت و خوشی ہوتی ہے حقیقت یہ کہ دنیا میں انسان ہر ایک معاملہ کو اپنے گروہ یا پسماندہ یا پس منظر کا حصہ ہوتا ہے جس کا چھوٹا اگر گروہ کے اپنے دے لڑکی طے سب کا نقد نگاہ ایک ہو تو آہ کا اختلاف کم از کم معاملات ہر وہ یہ ہیں بہت کم ہو اللہ تعالیٰ کے کلام پاک میں آیا ہے لَا يَكْفُلُ اللَّهُ فَعْسًا إِلَّا مَوْعُهَا سَمِئَ اللَّهُ تَعَالَى کسی چیز کو تعلیمت والا حقائق نہیں بتاتا یہی عجیب ترین حقیقت ہے کہ وہ مختلف درجے میں جو انسان ایک بڑی حد تک خود کا مقرر کرتا ہے۔ جو فی اکائی ملنے سے جو فی چیز بھی بڑی معلوم ہوتی ہے اور بڑی اکائی رکھنے سے بڑی چیز بھی پیچ معلوم ہوتی ہے۔

مقدار میں ان کی وساطت سے ناپی جاسکتی ہیں۔ مثلاً کپڑے کی خرید میں صرف ضرورت کی ضرورت کی طول اور مقدار ماوہ اتنی چاندی یا سونے کے تھاولہ سے متعین کرنا ضروری ہے۔ رقبہ کی پیمائش کے لئے صرف طول کی ضرورت ہو۔ حجم کے لئے ہی طول، عرض اور بلندی کی پیمائش کی ضرورت ہے۔ صرف ایک مقدار کی پیمائش کی ضرورت ہو۔ رفتار کے لئے وقت اور فضا کی پیمائش درکار ہے۔ آپ کہتے ہیں کہ ریل گاڑی ایک گھنٹہ میں تیس میل چلتی ہے جسے تیس میل فی گھنٹہ کی رفتار سے تعبیر کیا جاتا ہے اسی طرح جیسا کہ مضمون میں دکھایا جاوے گا دنیا میں عملی کام چلانے کے لئے تین چیزوں کی پیمائش کی حقیقی طور پر ضرورت ہے ان تین چیزوں کو ہم آئندہ "اشیاء اساسی" کے نام سے یاد کریں گے۔

اکائی کی تعریف۔ کسی شے کی اکائی اس چیز کی ایک خاص مستقل مقدار کا نام ہو جس کی وساطت سے بعد ازاں اس چیز کی مختلف مقداروں کا تعین کیا جاتا ہے۔ یا اسے یوں سمجھئے کہ کسی چیز کی مقدار کا اندازہ ہمیں تناسب ہو جو اس چیز کی مجموعی مقدار اور اکائی کے درمیان پایا جاتا ہے مثلاً آپ ایک سڑک کی لمبائی ناپنا چاہتے ہیں لوہے کی ایک زنجیر لیتے ہیں اور اسے سڑک کے اوپر پھیلا کر دیکھتے ہیں کہ کتنی دفعہ وہ زنجیر سڑک کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک پھیلائی جاسکتی ہے اور پھر کہتے ہیں کہ فلاں سڑک سو جریب لمبی ہے۔ زنجیر کی لمبائی کو حفظ جریب سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اسی طرح ایک کپڑے کا ٹکڑا لوہے کے ٹکڑے یا فیتے سے ناپا جاتا ہے۔ اگر لوہے کے ٹکڑے یا فیتے کی لمبائی آپ کی اکائی ہے اور آپ اس کا نام گز رکھتے ہیں تو آپ کہتے ہیں کہ کپڑا چھ گز یا نصف گز لمبا ہے۔

ہندسی قیمت۔ یہ امر صاف ظاہر ہے کہ اکائی کی تبدیلی سے مجموعی مقدار کی ہندسی قیمت بدلتی ہے۔ مثلاً کپڑے کا ایک ہی ٹکڑا آٹھ گزہ ویرہ فٹ یا اتھارہ انچ لمبا ہوتا ہے لیکن چونکہ ان سب کا مطلب ایک ہی ٹکڑے کی لمبائی کا تعین ہے اس لئے ظاہر ہے

کہ باوجود اختلاف کے یہ سب اندازے بالکل ایک دوسرے کے برابر نہیں گوارہ آتے  
سے بہت مختلف ہے۔

حاصل یہ کہ کسی مقدار کے تعین کے لئے کم از کم دو چیزوں کی ضرورت ہوا دلا آجاتی ہے  
دوم تناسب ہندی (گونیہ کے کاروبار میں بسا اوقات اکائی محذوف رکھی جاتی ہے  
بایں خیال کہ منظم اور سامع کے دونوں کے ذہن میں ایک ہی خاص اکائی ہوتی ہے  
اور ایسا اختصار صرف تناسب ہندی کے ذکر پر کفایت کی جاتی ہے)

(۲) ایک مشترکہ پیمانہ کی ضرورت عملی کام کے لئے از بس ضروری ہے کہ تمام کام کرنے

والوں کے نتائج میں یکسانیت ہو۔ یہ غرض اس

اعادہ اساسی وقت تک حاصل ہونی ناممکن ہے جب تک کہ ایک

مشترکہ پیمانہ اعادہ اساسی کے منقطع قرار نہ دیا جائے۔ اگر آپ کی اصلی اکائیاں اپنی وقت

۰ وہ اور طول کی اکائیاں ایسی ہیں کہ دوسرے سائنس دانوں کے نزدیک مسلمہ ہیں تو

آپ کے نتائج ان کے نتائج سے براہ راست منطبق ہو جائیں گے، مگر نہ باہمی تطبیق کے

لئے دونوں کی اکائیوں کا تناسب معلوم ہونا چاہئے۔ مثلاً آپ دریافت کرتے ہیں کہ

ایک گز لمبی لوہے کی سلاح ایک درجہ حرارت سنٹی گریڈ کے اختلاف سے گروہ کا اتنا

حصہ بڑھتی یا گھٹتی ہے اور ایک دوسرا آدمی اسی تجربہ کے نتائج ان الفاظ میں بڑھتا ہو

کہ ایک فٹ لمبی لوہے کی سلاح ایک درجہ حرارت فارن ہائیٹ کے اختلاف سے اتنا حصہ بڑھتا ہو

۰ حصہ بڑھتی گھٹتی ہے۔ اب خواہ دونوں کے نتائج بالکل صحیح ہوں لیکن بظاہر فرق معلوم ہوگا

اس آسان مثال میں تطبیق آسانی کے ساتھ مستعمل اکائیوں کے باہمی تناسب ہندی

جاننے سے ہو سکتی ہے۔ لیکن شکل یہ واقع ہوتی ہے کہ زیادہ پیچیدہ اور دقیق مسائل میں

اس سطحی اختلاف سے بہت گڑبڑ لاحق ہوتی ہے بالخصوص اس وقت جب کہ کثرت استعمال

کے باعث یہ ناکارہ اور پریشان کیا گیا ہے اکائیاں صحیح طور پر بیان نہیں کی جاتیں۔



احاد سبھی۔ احاد سبھی سے مراد اُن مقداروں کی اکائیاں ہیں جو تین اساسی مقداروں کے اور معنی ہوتی ہیں۔ مثلاً رفتار کی مقدار کے لئے کوئی خاص اکائی مقرر نہیں ہے اسکی اکائی کا انحصار وقت اور طول کی اکائی پر ہوگا۔ مثلاً رفتار کی اکائی میل فی گنتہ منٹل فی یوم میل فی سنت میل فی ثانیہ، فٹ فی ثانیہ، سنٹی میٹر فی ثانیہ، وغیرہ وغیرہ کئی مختلف طریقوں سے ظاہر کیجا سکتی ہے۔ لیکن اگر احاد اساسی مقرر ہوں تو پھر رفتار کی اکائی صرف ایک ہی ہو سکے گی۔ علم الباقی اور مقناطیس کی اکائیوں میں مشرعت شروع میں ”اھاوا“ کے تعین نہ ہونے سے بہت ہی زیادہ گر بڑھتی تھی کئی اقسام مروج تھے۔ ساواگی کا اقتصاد یہی ہے کہ کچھ گنت پیدا ہو جائے اور خواہ آپ ملک کے ایک حصہ سے دوسرے حصہ میں چلے جائیں یا ایک مہذب ملک سے دوسرے ملک میں چلے جائیں بے فائدہ طور پر احاد کے اختلاف سے ضروری مقداروں کے اندازہ میں وقت ضائع نہ ہو۔ بعینہ جس طرح تمام ملک میں ایک ملکی اور عالمگیر زبان اردو یا اسپرانتو وغیرہ کی ضرورت ہے۔ اسی طرح یہ بھی ضروری ہے کہ مختلف حصص ملک اور اس سے بڑھ کر مختلف تہذیب یا قومہ ممالک علمی حیثیت سے ایک مشترک نظام احاد کے سلسلہ میں منسلک ہو جائیں تاکہ ایک جگہ کا مشاغل یا تجارتی کام دوسری جگہ کے سائنٹفک یا تجارتی کام سے خواہ مخواہ نہ ٹکرائے۔

صرف ہندوستان میں یہی باقی ہے باقی تمام مہذب ممالک نے کم و بیش اس کی نسبت کو محسوس کر لیا ہے اور جو وہ تہذیب کے کرشموں میں ایک نمایاں بات ساری دنیا کے علماء و فضلاء کا علمی کاموں کے لئے اعداد و شمار اور اکائیوں پر اتفاق رائے کرنا ہے گویا کہ پرانہ مساعی کی بجائے اب مختلف ممالک کے علمی تحقیقات کرنے والے عالم اس طور سے کام کرتے ہیں کہ فوراً ایک کے علمی نتائج یا نظری قیاسات دوسری کی سمجھ میں آسکتے ہیں دیکھو اگر اس بات کا تذکرہ بے محل نہ ہو تو ہم بتائیں گے کہ یورپ میں تمام علمی کتب اور رسالجات کی تقطیع بیرونی شکل اور حجم یکساں کرنے کی تجاویز زیر غور تھیں کہ

موجودہ خوریزی نے تمام پیمائشوں کو شل کر دیا۔  
 فرانسیسی نظام اعلیٰ - سائنٹفک اکائیوں کا نظام جو کہ تمام علمی دنیا میں مروج ہے  
 خوشگام انقلاب فرانسیسی کی ایک زریں یاد گار ہے اور اگرچہ علمی دنیا میں اس کا نام کچاؤ  
 ہے لیکن بعض اوقات اسے اکائیوں کا نظام فرانسیسی بھی کہتے ہیں۔ اس نظام کے مطابق  
 سنٹی میٹر یعنی طول کی اکائی کو سنٹی میٹر کہتے ہیں۔ (ایک انچ میں تقریباً ۲۵ سنٹی میٹر  
 طول کی اکائی ہوتے ہیں، سنٹی میٹر کے معنی میٹر کا ایک سو اٹھ حصہ ہے گویا ایک سو  
 سنٹی میٹر ایک میٹر کے برابر ہوتے ہیں۔ ایک میٹر کی لمبائی اہل کرہ زمین کے اس راسخ  
 میٹر کی تعریف - محیط کی (جس میں پیرس واقع ہے) قطب سے لیکر خط استوا تک چھ  
 سے چھ فی لمبائی کے ایک کرہوں حصہ کے برابر تصور کی گئی تھی اور کوشش اس امر کی  
 کی گئی تھی کہ انسانی پیمائش میں طول کی اکائی کو مستقل طور پر محیط زمین سے وابستہ کر دیا  
 جائے اور اس طرح سے میٹر کو ایک ارفع و اعلیٰ حیثیت کے ساتھ ممتاز کر دیا جائے  
 لیکن محیط زمین کی بعد ازاں کی پیمائش نے ثابت کر دیا کہ فرانسیسی علمائے خیال  
 غلط تھے۔ اس لئے اب میٹر کی موجودہ تعریف یہ ہے - ”میٹر پلاٹینم کی ایک سلاخ (جو کہ پیرس  
 کے محکمہ اوزان میں محفوظ ہے) کے اوپر رکھی ہوئی ۱۰ وکیروں کے درمیانی فاصلہ کا نام  
 ہے جبکہ اس سلاخ کا درجہ حرارت صفر سنٹی گریڈ (یعنی پگھلتی ہوئی برف کے درجہ  
 حرارت کے مساوی) ہوتا ہے۔“

طول کے پیمانوں پر میٹر کی اس تعریف میں دو باتیں قابل غور ہیں چونکہ حرارت  
 حرارت کا اثر - سے اجسام پھیلتے ہیں اس لئے طول کے تعین کے لئے  
 درجہ حرارت کی تخصیص اشد ضروری ہے۔ اگر میں میں تمام گزاصلی گز سے لیے ہو جاتے  
 ہیں اور سردیوں میں بھی چونکہ ہمارے یہاں بالعموم درجہ حرارت صفر سے اوپر ہی رہتا  
 ہے۔ قدرے قلیل اہل سے زیادہ لیے ہوتے ہیں لیکن یہ تبدیلی اتنی خفیف ہوتی ہے

کہ تھارتی کارہ باریں اسے نظر انداز کیا جاتا ہے اور گز کی سرکاری سند میں بھی کہ  
 امر کا خیال نہیں رکھا جاتا۔ البتہ علمی کاموں میں یہ خفیت تبدیلی بھی نہایت اہم ہے  
 طول کے پیمانوں فاصلہ کے تعین کے دو طریقے ہیں ایک تو رواجی معمولی طریقہ  
 کی دو قسمیں۔ بنا برصحت کی بہ نسبت صحت پر زیادہ ہے۔ اس کے مطابق  
 گز کی سلاخ کی لمبائی ایک سرے سے دوسرے سرے تک پوری ایک گز ہوتی ہے  
 اس طریقہ میں نقص یہ ہے کہ کثرت استعمال سے دونوں سرے گھس جاتے ہیں اور لمبائی  
 میں فرق آجاتا ہے لیکن معمولی کاروبار میں یہ فرق سالہا سال تک غیر محسوس رہتا ہے  
 اس لئے طول کے پیمانے بالعموم اس قاعدہ کے مطابق بنائے جاتے ہیں۔ البتہ علمی  
 کاموں کے لئے اس نقص کا دفعیہ یوں کیا جاتا ہے کہ سلاخ کے سروں کے قریب  
 دونوں طرف دو خط کھینچ دئے جاتے ہیں اور ان کے مابین فاصلہ ناپا جاتا ہے  
 چونکہ امتداد زمانہ کے باعث ان خطوں کے گھس کر مٹ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے  
 مزید احتیاط یہ کیا جاتی ہے کہ ان خطوں کو چھوٹے چھوٹے سراخوں کے وسط میں  
 سطح سے نیچے کندہ کیا جاتا ہے۔ اصلی میٹر اور اس کی مستند نقطوں میں یہی طریقہ اختیار کیا  
 جاتا ہے۔ لیکن چونکہ عام کاموں کے لئے یہ طریق عمل باعث تکلیف ہے اس لئے معمولی  
 علمی کاموں کے لئے ایسا نہیں کیا جاتا۔

اب آپ نے سمجھ لیا کہ طول کی اکائی کس طرح محفوظ ہے اور کس طرح قائم رہنا  
 میں ایک ہی اکائی کا ہونا ہے۔ میٹر کے بننے صحیح بیان مرفوع میں ان کا مقابلہ  
 اصلی میٹر کی مستند نقطوں کے ساتھ کر لیا جاتا ہے اور ہر ایک علمی کام میں لمبائی کا  
 اندازہ سٹی میٹروں میں کیا جاتا ہے۔

گرام یعنی مقدار مادہ کی اکائی۔ مقدار مادہ کی اکائی کو گرام کہتے ہیں۔ گرام پانی نم  
 کے اتلس ٹکڑے کے مقدار مادہ کا ہر لہوہ ان حصہ ہے جس کو مستند کلو گرام (یعنی

ہزار گرام کہتے ہیں۔ اور جو پیرس کے محکمہ اوزان و پیمائش میں محفوظ ہے اور جس کا وزن ۴ درجہ حرارت سنٹی گریڈ واسے ایک لیٹر پانی (یعنی ہزار مکعب سنٹی میٹر پانی) کے وزن کے برابر ہے۔ نئی دنیا میں ۱۰۰۰ کے جس قدر پیمانے استعمال ہوتے ہیں وہ گرام سے مشتق ہوتے ہیں اور جس طرح میٹر کی مستند نقلیں تمام ممالک میں استعمال کی جاتی ہیں اسی طرح گرام اور کلو گرام (ہزار گرام) کی مستند نقلیں مستقل ہیں۔

پانی کے حجم پر حرارت کا اثر۔ پانی اپنے درجہ انجماد کے قریب بے قاعدہ طور پر اپنا حجم بدلتا ہے۔ برف پانی سے ہلکی ہوتی ہے اور پانی پر تیرتی ہے۔ جب برف پگھلتی ہے تو پانی کا حجم برف کے حجم سے کم ہوتا ہے۔ پانی جب صفر درجہ حرارت سے اوپر گرم کیا جاتا ہے تو عام قاعدہ کے خلاف پھیلنے کے بجائے سکڑتا ہے یعنی اس کا حجم کم ہو جاتا ہے۔ حجم کی یہ کمی ۴ درجہ حرارت سنٹی گریڈ تک بڑھتی جاتی ہے، اور اس کے بعد پانی عام قاعدہ کے مطابق پھیلتا ہے۔ بالفاظ دیگر پانی کی ایک خاص مقدار مثلاً ایک سیرا کا حجم ۴ درجہ حرارت سے کم ہوتا ہے۔ اور چونکہ کسی چیز کی کثافت وزن کو حجم سے تقسیم کرنے سے حاصل ہوتی ہے اس لئے باقی تمام درجہ ہائے حرارت کی نسبت ۴ درجہ میں پر پانی کی کثافت زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس لئے اس درجہ حرارت کو پانی کے لئے مستند قرار دیا جاتا ہے۔ ایک اور عجیب بات یہ ہے کہ ایک مکعب سنٹی میٹر پانی کا وزن اس کے زیادہ سے زیادہ کثافت واسے درجہ حرارت پر ایک گرام ہوتا ہے جس سے تمام حسابی اندازوں میں پانی کی کثافت ایک ہونے سے ایک عمدہ سہولت اور سادگی پیدا ہو جاتی ہے۔

ثنائییہ کی تعریف۔ تیسری اساسی اکائی کا نام سینٹی ثنائییہ ہے۔ ثنائییہ ایک دوپہر سے دوسری دوپہر تک کے وقفہ کا  $\frac{1}{24}$  والا حصہ ہے۔ جب سورج کسی مقام پر سب سے اونچا نظر آتا ہے یا بالفاظ دیگر دما کی اشیا کا سایہ چھوٹے سے چھوٹا دکھائی

دیتا ہے تو اس وقت اس مقام کی دوپہر ہوتی ہے۔ ایک شہانہ روز میں ۸۶۴۰۰۰ ثانیہ ہوتے ہیں۔

۱) اشیاءِ اساسی کے | اب ہم بالتفصیل یہ بتانا چاہتے ہیں کہ تین اشیاءِ اساسی انتخاب کے پانچ شرائط کے انتخاب میں بالخصوص وقت، مقدار، مادہ اور طول کو کیوں چنا گیا ہو اور ان کے علاوہ اور تین چیزوں کو بظہرِ اساسی کے کیوں نہیں تسلیم کیا گیا۔

احادِ اساسی کے انتخاب میں مفصلہ ذیل باتیں بالخصوص ملحوظ ہونی چاہئیں۔  
۱) یہی اسی مقدار میں ہونی چاہئیں کہ اسی قسم کی دیگر مقداروں کے ساتھ ان کا مقابلہ نہایت درجہ کی صحت کے ساتھ ہو سکے۔

۲) ایسا مقابلہ ہمیشہ ممکن ہونا چاہئے۔ اس لئے اصلی پیمانوں کو دیر پا ہونا چاہئے جو کہ مرورِ وقت کے ساتھ نہ تو اپنی وسعت کو بدلیں اور نہ تلف ہو جائیں۔

۳) ایسا مقابلہ ہر جگہ ممکن ہونا چاہئے۔ اس لئے اصلی پیمانے ایسے ہوں کہ جگہ بہ جگہ لیجانے سے ان میں کوئی تبدیلی واقع نہ ہو۔

۴) ایسا مقابلہ آسان اور براہِ راست ہونا چاہئے۔

۵) احادِ اساسی ایسی ہونی چاہئیں کہ احادِ تبعی کی وسعت نہ بہت بڑی ہو اور نہ بہت چھوٹی، اور علاوہ اس کے احادِ تبعی کی تعریف احادِ اساسی کی مدد سے آسانی ہو سکے۔ اگر ہم سنٹی میٹر، گرام، اور ثانیہ کی تعریفوں کو اس محک پر پرکھیں اور ساتھ ہی دیگر چیزوں کی اکائیوں کو بھی اس محک پر پرکھیں تو مقابلہ نامعلوم ہو گا کہ طول، مقدار، مادہ اور وقت سے بہتر اور زیادہ موزوں اور کوئی اشیاءِ اساسی کملائیکی سخت نہیں ہیں۔

علمی نظامِ احاد | فرانسیسی نظامِ احاد جس کو علمی دنیا میں سی۔ جی۔ ایس نظامِ احاد س۔ گ۔ ٹیٹ نظامِ احاد کہتے ہیں اردو میں ”علمی نظامِ احاد“ کے نام سے مشہور ہونا چاہئے۔

اس لئے کہ گوانگھٹان اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں اکائیوں کا ایک اور نظام مروج ہے جسے انگریزی نظام اُماد بھی کہتے ہیں لیکن عام طور پر علمی دنیا میں اب ایک ہی نظام مانا گیا ہے۔ جس نظام کی ہم ابھی تشریح کر رہے تھے اس کو سی جی ایس نظام اُماد مختلف اکائیوں کے پہلے حرف تہجی کی مناسبت سے کہا جاتا ہے۔ اردو میں اس کا مرادف س۔ گ۔ ش۔ نظام اُماد ہو گا۔ یعنی اکائیوں کا وہ نظام جس میں سنٹی میٹر گرام اور ثانیہ طول مقدار مادہ اور وقت کی اکائیاں ہیں۔ اور گوانگریزی قاعدہ کے نتیجے سے بعض اصحاب اُردو زبان کے لئے ”علمی نظام اُماد“ کی نسبت س۔ گ۔ ش۔ نظام اُماد کو ترجیح دیتے ہیں لیکن ہمارے خیال میں اسی تقلید قابلِ تحسین نہیں ہے۔ انگریزی زبان میں چونکہ ایک دوسرا نظام بھی مروج ہے۔ اس لئے دونوں کو ایک دوسرے سے میسر کرنے کی خاطر سی۔ جی۔ ایس۔ نام رکھ لیا گیا تھا۔ ہمارے ہاں چونکہ سرے سے کوئی نظام مروج نہیں اس لئے ہم جیب ایک باقاعدہ علمی نظام اختیار کرنے میں ٹوکیوں نہ اس کا تشریحی نام اختیار کریں۔

علمی نظام اُماد کی خصوصیات۔ علمی نظام اُماد کی متنازعہ خصوصیات یہ ہیں۔  
(۱) فی زمانہ یہ نظام تمام علمی دنیا میں رائج ہے۔ اور کوئی دوسرا نظام اسکی عالمگیر مقبولیت کا مقابلہ نہیں کر سکتا۔

(۲) اس نظام کے مطابق اجسام کے اوزان مخصوص اور کثافت اضافی دونوں برابر ہو جاتے ہیں۔ ہم اوپر بتا چکے ہیں کہ کسی چیز کی کثافت اس چیز کے وزن اور حجم کی حاصل تقسیم ہوتی ہے۔ یا بالفاظ دیگر ایک کعب سنٹی میٹر چھ کا وزن اُس چیز کی کثافت یا وزن مخصوص کہلاتا ہے۔

کثافت اضافی۔ کسی چیز کی کثافت اور پانی کی کثافت کے تناسب کو اس چیز کی کثافت اضافی کہتے ہیں۔

علی نظام احاد کی دوسری خوبی یہ ہے کہ اس کے مطابق چیزوں کی کثافت اور  
کثافت اضافی دونوں کا اندازہ ایک ہی ہندسی قیمت سے ہو جاتا ہے اس لئے کہ  
اس نظام کے مطابق چار درجہ حرارت میں پانچ گوب سنتی میٹر پانی کا وزن ایک گرام  
ہوتا ہے۔ اس لئے پانی کی کثافت ایک ہوئی اور باقی چیزوں کی کثافت ان کی  
کثافت اضافی کے برابر ہو گئی (کثافت اضافی سے یہ پتہ چلتا ہے کہ کوئی چیز پانی  
سے کس قدر بھاری ہے۔ لفظ بھاری اور ہلکا روزمرہ کی زبان میں غلط فہمی میں  
بھاری اور ہلکے اجسام استعمال ہوتے ہیں۔ مثلاً کہا جاتا ہے کہ ریت کے ڈرہ بہ  
کا صحیح علی مفہوم ہلکے ہیں اس لئے وہ ہوا میں اُڑتے ہیں اور لکڑی کو  
بھاری کہا جاتا ہے۔ اس قسم کا مقابلہ چونکہ کسی خاص شرط کا پابند نہیں ہوتا  
اس لئے اسے غیر علمی قرار دیا جاتا ہے۔ یہی نقطہ خیال ہے جو کہ فی الحال حقیقت  
حال کے مطابق ہے۔ ریت لکڑی سے بھاری ہے کیونکہ ریت کا وزن مخصوص مٹی  
کے وزن مخصوص سے زیادہ ہے یا دوسرے لفظوں میں اگر دونوں چیزوں کے  
برابر حجم لیکر ان کا وزن نکالا جائے تو ریت کا وزن لکڑی کے وزن سے زیادہ ہوگا  
نکتہ۔ ایک ہندسی کے دل میں قدرتی سوال پیدا ہوگا کہ منسی میٹر کو میٹر سے  
بجائے کیوں طول کی اکائی مانا گیا۔ یہ وہ چیز ہے کہ انشایدہ اساسی کے انتخاب کی  
پانچویں شرط نے محاذاتے گرام کلو گرام سے سرچھٹ ہے۔ اس لئے کہ کلو گرام ایک بہت  
بھاری وزن ہے، اور علمی معنی میں جو نائیک اور حتماس دیکھائی، ترازو استعمال کرنے  
جاتے ہیں ان کے لئے کلو گرام فی حقیقت بہت زیادہ وزن ہے۔ زیادہ وزن  
تولنے کے لئے صحیح ترازو بنائے جاسکتے ہیں لیکن ان کی قیمت بہت زیادہ ہو جائیگی  
نیز ترازو کی حقیقت وزن کی زیادتی سے کم ہوتی جاتی ہے۔  
ترازو کی حقیقت کی تعریف۔ ترازو کی حسیت کا مفہوم یوں سمجھا جاسکتا ہے  
کہ بازاری ترازو کے ایک پلے میں اگر ایک رتی ڈال دی جائے تو وہ بڑی مشکل

میٹر ہی ہوگی۔ لیکن کیمیائی ترازو یا جوہری کے ترازو میں ایک رتی سے نمایاں فرق پیدا ہو جاتا ہے۔ ترازو کی حیثیت سے مراد وہ کم سے کم وزن ہے جو ہم صحت کے ساتھ تول کتے ہیں۔ بایں وجود ہلوگرام بحیثیت اکائی کے ناقص ہے، اور گرام میں مناسب ہے۔ اب اگر گرام کے ساتھ طول کی اکائی میٹر ہوتی تو میٹر کے خلاف علاوہ اور اعتراضات کے یہ اعتراض آتا ہے کہ گرام اور میٹر کو اکائیاں ماننے سے پانی کی کثافت دس لاکھ ہو جاتی ہے۔ کیونکہ ایک مکعب میٹر میں  $100 \times 100 \times 100$  یعنی دس لاکھ مکعب سنی میٹر ہوتے ہیں۔ اس سے یہ قیاست پیدا ہوتی ہے کہ چیزوں کی کثافت بمقابلہ ان کی کثافت اضافی کے دس لاکھ گنا زیادہ ہو جاتی ہے۔ گرام و سنی میٹر کو اکائیاں ماننے سے یہ نقص بالکل رفع ہو جاتا ہے۔

(۳) علمی نظام اعداد کی ایک ممتاز خصوصیت اس کے ذریعہ سے حسابی شماری کی سہولت ہے۔ تمام اکائیوں (اساسی اور تبعی دونوں) کے حصے بڑے یا چھوٹے کے سب صحیح طور پر اس سے منقسم ہو جاتے ہیں۔

(۴) دس کی اہمیت۔ حضرت انسان نے ایک بڑی حد تک علوم کی ترقی میں ہی اپنا جمائی غصہ نہیں بٹلایا۔ دونوں باتوں اور دونوں پاؤں کی دسوں انگلیاں جو بنے سے دس کے عدد کو ایک خاص اہمیت حاصل ہو گئی ہے اور حساب میں اگر کوئی ہندسہ تیرک کہلا سکتا ہے تو وہ فی الحقیقت دس ہے۔

کسروں کی تحریر کا عام طور پر کسریں  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{3}$  یا  $\frac{1}{4}$  لکھی جاتی ہیں۔ اعداد ایک بہتر طریقہ کے لئے تو کوراغشاریہ جن کا مختصر ذکر ہم ابھی کریں گے بالکل کافی ہیں۔ اس لئے ہندی کسریں علمی کاموں میں مفقود ہوتی جاتی ہیں۔ لیکن تناسب کے نشان یعنی۔ کی اہمیت ہمیں نظر انداز نہیں کرنی چاہئے۔ یہ نشان ایک طرح کی اعلیٰ مختصر نویسی ہے لیکن یکے کے ہر ہم وزن لکھیں جو چھپائی میں



کیاں مین اسطر کے منافی ہے اور جو ایسی مثالوں میں جہاں ایک سے زیادہ تناسب ہوتے ہیں۔ چھپائی میں بالکل نہیں آسکتا مثلاً اسراع کی تعریف وقت ہے اور رفتار کی تعریف فاصلے اس لئے اسراع کو یوں لکنا ہو گا۔ وقت جو کہ صاف طور پر برا معلوم ہوتا ہے، ہمیں تناسب کے نشان کو متوازی لکھنے کے بجائے وقت لکھنا چاہئے۔ یعنی وزن / حجم یا اسراع = فاصلہ / وقت = وقت۔ اس طرز تحریر کے فوائد اور سہولت عیاں ہیں۔

کسور اعشاریہ۔ ہندسی کسروں کی بجائے کسور اعشاریہ جن کا مجموعی نام نظام اعشاریہ ہے زیادہ مناسب ہیں۔ مثلاً  $\frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$  اور  $\frac{10}{4} = 2\frac{1}{2}$  اور  $\frac{10}{8} = 1\frac{1}{4}$  کسور اعشاریہ نہ صرف چھپائی کے لئے زیادہ موزوں ہیں بلکہ تمام ہندسی شماریات ان کے ذریعہ سے زیادہ آسانی کے ساتھ حل ہو سکتے ہیں۔

احاد اساسی کے علمی نظام احاد اپنی اس خصوصیت کی وجہ سے کہ اس میں بنے چھوٹے حصے اکائیوں کے حصے سب دس کی ضرب یا تقسیم سے حاصل ہوتے ہیں، نظام اعشاریہ کے بالکل مطابق ہے اور اس لئے سائنٹفک شماریات میں بہت سہولت رہتی ہے۔ اس اجمال کی تفصیل یہ ہے کہ سنٹی میٹر میٹر کا  $\frac{1}{100}$  حصہ ہے اگر ہم اس قاعدہ کو اختیار کریں کہ اختصار کے لئے کسی اکائی کا پورا نام لکھنے کے بجائے اس کا پہلا حرف تہجی لکھ دیا جائے۔ تو اس قاعدہ کے مطابق می۔ پی۔ ایم یا ۱۰۰ گرام لکھا جاسکتا ہے۔ باقی حصے سب کے سب اسی قاعدے کے ماتحت ہیں۔ میٹر کے دس سو اور ہزار گئے حصوں کے مختص نام ڈیکامیٹر۔ ہیکٹومیٹر اور کلو میٹر ہیں۔ ان میں سے صرف کلو میٹر مروج ہے باقی دونوں شاذ و نادر استعمال میں آتے ہیں۔ اسی طرح گرام کے دس سو اور ہزار گئے حصوں کے مختص نام ڈیکارام۔ ہیکٹو گرام اور کلو گرام ہیں جن میں سے صرف کلو گرام مروج ہے باقی شاذ و نادر ہی استعمال میں آتے ہیں۔ میٹر اور

علی اکائیوں کے لئے اور جو نئے تھے

گرام کے چھوٹے حصے دیوالی، سواں اور تیراواں حصے میں جن کے لکھنؤ کے القریب  
بصطلاحات مستقل ہیں۔ ڈیسی، سنٹی، ورملی۔

ہم ان خاصوں کو ایک جدول میں درج کرتے ہیں۔

۱) طول کا پیمانہ	۱ میٹر = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م
۲) سطحی پیمانہ	۱ مربع میٹر = ۱۰۰۰۰ ام <sup>۲</sup> = ۱۰۰ م <sup>۲</sup>
۳) وزن کا پیمانہ	۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م
۴) وزن کا پیمانہ	۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م

۵) وزن کا پیمانہ: ۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م

۶) وزن کا پیمانہ: ۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م

۷) وزن کا پیمانہ: ۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م

علی نظام عام کے مطابق پیمانوں کی مبنی پر یہی ثابت ہے کہ ۱۰۰۰ ام = ۱۰۰ م

اور ان تمام وزن کی طرح ۱۰۰۰ م = ۱۰۰ م یعنی ۱ کلو گرام اور ۱۰۰ م = ۱۰۰ م

اور وہیں مرادفات و نظامات۔ بطور حجامت و تہذیب و انہماک اور انہماک

کی ضرورت نہ دینی سمجھتے ہیں کہ زبان اور ویس بھی کم

از کم ملی سنٹی اور کلو یعنی تیراویں اور دس حصے اور ہزار حصے کے لئے مرادفات

الفاظ وضع کئے جانے چاہئیں۔ علاوہ ان تین ضروری اسماء کے الگ الگ اور

لاکھوں حصے کے لئے انگریزی میں دو نمایاں مختصر نام مروج ہیں میگا اور مائکرو جن

ترجمہ ضروری معلوم ہوتا ہے۔ مثلاً برقی رو کو کسی جسم میں سے گذرتے ہوئے

جو مزاحمت پیش آتی ہے اس مزاحمت کی علی اکائی کو ”اوہم“ کہتے ہیں اور چونکہ

جتنے اجسام جن میں سے عام طور پر بجلی نہیں گذر سکتی، اور جو عرف عام میں غیر موصل

اجسام کہلاتے ہیں، کی برقی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لئے ایک خاص

اکالی جس کا معیار دس لاکھ "ایکم" ہے۔ یہ میٹر کا اوجھم کے نام سے مروج ہے۔ علیٰ ہذا  
 القیاس اگر کہ فی چیز ملی میٹر کا ایک ہزار دواں حصہ ملے گا تو اس کی لمبائی کو ایک  
 ملانکرن کہتے ہیں۔ ملانکرن میٹر کا دس لاکھواں حصہ ہوتا ہے۔ روشنی کی لہروں کی  
 لمبائی ملانکرن سے بھی کم ہوتی ہے۔ بعض اوقات ملانکرن کو نعلی سے ہزارویں حصہ  
 کے لئے بھی مستقل ہوتا ہے۔ لیکن ایسا ستارہ حکم سے نہ لیتا ہے اور قابل تعظیم نہیں رہتا۔  
 انسانی اور قدرتی ریٹا کے ایک۔ ذروں کی پائنتا فانی غریب سے کہہ جائے کہ ان  
 اور پائنتا کے سبب کے سب انسان کے نفع کر وہ ہیں اور اس لئے کی قدرتی مائل تھا  
 کے تاج میں ہیں۔ کسی خاص مقصد کے سہولت کے خیال سے مستقل طور پر ایک خاص  
 نام سے پکارا جاتا ہے۔ ناموں کی علت غائی صرف یہ ہے کہ ہم آپس میں ایک دوسرے  
 کو اور اپنے گرد و پیش کی چیزوں کو باسانی پہچان سکیں۔ اس لئے کسی ایک باسانی  
 کو ایک خاص نام دیدیا گیا۔ اور بعد ازاں تمام آدمیوں سے بات چیت کر افاق لئے  
 لیا کہ آئندہ ہمیشہ اس خاص لمبائی کو اس خاص نام سے پکارے گا۔ اور اس  
 طرح سے ایک آدمی کا مطلب دوسرا آدمی سمجھ جاتا ہے۔ ملاحظہ فرمائیے کہ عام ایک طرح  
 کا معاہدہ (دخی یا علی) ہوتے ہیں مابین متفرق اشخاص کے اس امر سے متعلق کہ ہر  
 چیز کو ایک خاص طریقہ سے یاد کیا جائے گا، اور جب تک اس کی حیثیت تبدیل نہ  
 ہو۔ طریقہ تین اس کا نام تبدیل نہ کیا جائے گا۔ اگر کسی خاص قسم کی روشنی کی لہروں کو طول  
 کی اکالی مانا جائے تو خواہ اس کا نام کچھ ہی وضع کیا جائے ایسا پائنتا قدرتی  
 پیسا نہ کہلائے گا۔

علی اکائیاں یومیہ زندگی میں۔ علی پیمائش اور روزمرہ زندگی کے کاموں میں ایک  
 رقی یہ رہنے کے ساتھ تنگ اندازوں میں خواہ کوئی لمبائی بڑی ہو یا چھوٹی اس کو ہم  
 سنتی ہیں۔ اس سے ظاہر کرتے ہیں خواہ وہ سنتی تینہ سے کتنی ہی بڑی یا کتنی ہی چھوٹی

کیوں نہ ہو۔ مثلاً روشنی کی رفتار فی ثانیہ ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل یا فی دقیقہ  
 (دست) ایک کروڑ میل ہے۔ علمی اصطلاح میں روشنی کی رفتار .....  
 تیس ارب سنی میٹر ہے۔ بڑی رقوم کے اظہار کے لیے ایک مختصر طریقہ کی اسی مضمون کے  
 آخر میں تشریح کی گئی ہے۔

خیریں تشریح کی گئی ہے۔  
جس عجوبے اور باہمی اتفاق رائے کا ذکر ہم نے ابھی کیا ہے اس کی مثال  
صرف علمی دنیا میں پائی جاتی ہے بلکہ تجارتی دنیا میں ایسے ہی سمجھوتوں پر طبعی  
ہے حق صرف یہ ہے کہ علمی دنیا کی اکائیاں جیسا کہ ہم اوپر ذکر کر چکے ہیں اب مسئلہ  
طور پر تمام مہذب ممالک میں رائج ہیں۔ تجارتی دنیا کی اکائیاں ملک بہ ملک مختلف  
ہوتی ہیں۔ انگلستان کا سکہ اور ہر جرمنی کا اور ہر اور فرانس کا ان دونوں سے  
مختلف ہے لیکن ان سب کے علمی سکے یعنی سائنٹفک اکائیاں ایک ہی ہیں۔  
انگلستان کی سائنٹفک کمیٹی شش ماہ سے پہلے انگلستان میں سی۔ جی۔ بیس نظام  
علمی اکائیوں کے وضع کر کے لے | اعداد عام طور پر مروج نہیں تھا، لیکن اسی سال میں  
انگلستان کے سربراہ اور وہ علمائے سائنس کی ایک کمیٹی نے اپنے متعدد اجلاس میں  
غور و خوض کے بعد ملک تو سرسفرائش کی کہ سنٹی میٹر گرام اور ثانیہ کو اختیار کر لیا جائے  
اس کمیٹی میں لارڈ کیلون، کلرک میکسویل وغیرہم بڑے بڑے عظیم القدر سائنسدان  
شامل تھے۔ ہم اس تذکرہ سے اس بات پر زور دینا چاہتے ہیں کہ مناسب اکائیوں  
کے انتخاب کا مسئلہ کوئی معمولی یا غیر ضروری کام نہیں ہے۔ اپنی رپورٹ میں قابل  
مشترک کمیٹی نے شرح و بسط کے ساتھ تمام میکانیکی اور برقیاتی اکائیوں کے متعلق  
بھی اپنی رائے ظاہر کی ہے اور ان کے مختص ناموں سے بحث کی ہے۔ چونکہ ابھی  
تک اردو زبان میں کوئی مستند کتاب علوم طبیعیات کے متعلق موجود نہیں ہے اور  
بالعموم اردو زبان اصحاب علوم طبیعیات سے ناواقف ہیں اس لئے اس رپورٹ

کا ترجمہ یہاں پر تبصرہ لکھنا سردست فضول ہو گا۔ علمی ترقی کے ساتھ آئندہ خود بخود  
 اس کی سکے پورا کرنے کی ضرورت محسوس ہوگی اور یہ کام جو جائیگا  
 سگ ش۔ یعنی اکائیاں۔ تمام سببی اکائیاں جن کا ماتخذ علمی نظام احاد کی تین اساسی  
 اکائیاں ہیں سگ ش اکائیاں کہلاتی ہیں۔ ہم یہاں ان تین ہی اکائیوں میں سے  
 چند کا مختصر تذکرہ کرنا ضروری خیال کرتے ہیں۔ تین ہی اکائیوں میں سے بعض ایسی ہیں جن کا  
 انحصار صرف ایک ہی اساسی اکائی پر ہے۔ مثلاً رقبہ کی اکائی کی سینٹی میٹر مربع سنٹی  
 میٹر کے برابر ہوتی ہے اس لئے رقبہ کی اکائی ایک مربع سنٹی میٹر ہوتی۔ علی ہذا اقسام  
 حجم کی اکائی مکعب سنٹی میٹر ہوگی۔ دوسری قسم کی تین ہی اکائیاں وہ ہیں جو ایک سے  
 زیادہ اساسی اکائیوں پر منحصر ہیں مثلاً رفتار کہ اس کا تعلق طول یعنی۔ طے شدہ فاصلہ  
 اور وقت دونوں سے ہے۔ پھر بعض سببی اکائیاں ایسی ہیں کہ ان کے لئے کوئی خاص  
 نام نہیں وضع کیا گیا مثلاً گشت رفتار یا اسراع اور بعض ایسی ہیں کہ ان سے  
 لئے بوجہ کثرت استعمال یا یوں ہی مختصر نام وضع کئے گئے ہیں۔ مثلاً طاقت کی اکائی  
 کہ اسے علمی نظام احاد کے مطابق ڈائین کہتے ہیں یا کام کی اکائی کہ اسے 'ارگ'  
 کہتے ہیں وغیرہ وغیرہ۔

طاقت اور کام کی ڈائین اور ارگ کے متعلق ان کی علمی اہمیت کے لحاظ سے  
 علمی اکائیاں | چند سطور بے محل نہ ہونگی۔ مادی اجسام نہ خود بخود حرکت  
 کرتے ہیں اور نہ خود بخود ساکن ہو جاتے ہیں۔ اور نہ اپنی رفتار بغیر کسی بیرونی  
 اثر کے بدلتے ہیں یہ صفت مادی اجسام کی ممتاز خصوصیت مانی جاتی ہے اس  
 اثر شیا یا جمود۔ کے لئے مختصر علمی اصطلاح جمود ہے اور یہ جمود اشیاء کی مادیت  
 کا معیار سمجھا جاتا ہے یعنی جس چیز میں یہ صفت پائی جائے اسے مادی چیز کہتے  
 ہیں۔ طاقت کی تعریف اسی جمود پر مبنی ہے۔ طاقت وہ شے ہے جو کسی جسم کی

۱ حالت بتر کر یا حالت سکون کو بدل سکتی ہے۔ جو طاقت ایک ثنائیہ عمل کرنے کے بعد ایک گرام میں ایک سنٹی میٹر فی ثنائیہ کی رفتار پیدا کر دے اس کو طاقت کی ڈائی یا ڈائین کہتے ہیں۔ جب کسی طاقت کا نقطہ عمل ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتا ہے تو وہ طاقت کچھ نہ کچھ کام کرتی ہے اور کام کا معیار طاقت اور فاصلہ کا ضرب ہے۔ اس لئے اگر کسی کام کی اکائی کام کی وہ مقدار ہے جو ایک ڈائین طاقت کے ایک سنٹی میٹر حرکت کرنے سے منتج ہوتی ہے۔ کام کر سکنے کی قابلیت کا نام اصطلاح میں قوت ہے اور اس لحاظ سے علی طور قوت اور قوت اور طاقت۔ طاقت ممتاز اور جدا گانہ ہستیاں ہیں گو معمولی محاورہ میں ان کو "قوت" کے لئے ہم معنی قرار دیا جاتا ہے۔

زمین کی کشش کی طاقت بہت زبردست ہے۔ ایک گرام میں جس قدر مقدار اوہ ہوتی ہے اس کو زمین کی کشش اتنے جیوا ۹۸ ڈائین کی طاقت سے اپنی طرف کھینچتی ہے۔ اس لئے اگر آپ ایک گرام کو ایک سنٹی میٹر (عمودی فاصلہ) اوپر اٹھائیں تو آپ ۹۸ ڈائین کی طاقت کا قیام ایک سنٹی میٹر کے فاصلہ میں کرتے ہیں۔ لہذا آپ ایک گرام کے اٹھانے میں ۹۸ ارگ کام کرتے ہیں۔ اور دو گرام کے اٹھانے میں ۱۹۶ ارگ یعنی ۱۰۰۲ ارگ۔ اسی طرح ایک گرام کو ۲ سنٹی میٹر اٹھانے میں ۱۹۶۰ ارگ کام کیا جائے گا۔ کام کی مقدار ارگوں میں وزن (عمودی فاصلہ اور ۹۸ کی حاصل ضرب ہوتی ہے جبکہ وزن اور فاصلہ کا انہماک گرام اور سنٹی میٹر کے ذریعہ سے کیا گیا ہو۔ طاقت اور کام کی یہ علمی تشریح بظاہر اواق معلوم ہوتی ہے لیکن اگر غور کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ ہم اپنی روزانہ زندگی میں اپنے خیالات کا تجزیہ کئے بغیر اجمالی طور پر اس تشریح کو بخوبی سمجھتے ہیں۔

کام کی ایک عام فہم مثال۔ مثلاً جس آدمی نے کنوئیں میں سے بندریہ تول کبھی

پانی نکالنا ہو تو وہ جانتا ہو گا کہ کام پانی کی مقدار کے متناسب ہوتا ہے۔ پانی کے ڈول نکالنے میں دو گنا کام کرنا پڑتا ہے یا یوں بھی کہا جاتا ہے کہ دو گنا پانی نکالنے میں دو گنی طاقت صرف کرنی پڑتی ہے۔ اس طرح یہ بھی ظاہر ہے کہ اگر ایک کنوئیں دوسرے سے دو گنا گہرا ہو تو دو گنا کام کرنا پڑتا ہے اور اس حالت میں دو ڈول کینے کے لئے پہلے کی نسبت چار گنی طاقت صرف کرنی پڑتی ہے۔ علیٰ ہذا التعمین یہ بھی عام طور پر معلوم ہے کہ اگر پانی کے بجائے کنوئیں میں سے ریت کے ڈول بھر کے نکالے جائیں تو کام کی مقدار پہلے سے تیرہ جاتی ہے اور زیادہ زور لگانا پڑتا ہے۔ اب اگر ان سب خیالات کو یکجا جمع کیا جائے تو صاف نظر آتا ہے کہ کام کی مقدار وزن اور اس بلندی کے جس میں سے وہ وزن اٹھایا جاتا ہے متناسب ہوتی ہے۔ یہاں انسانی عنصر اپنا ظہور دکھاتا ہے اور عضلات کی طاقت کی مناسبت سے کام کی تعریف یا عموم طاقت اور فاصلہ کی حاصل ضرب قرار دی گئی ہے۔ اگر ایک پونڈ وزن کو ایک فٹ اوپر اٹھایا جائے تو کام کی مقدار کو ایک فٹ پونڈ کہتے ہیں۔ اسی طرح ایک سیر کو ایک فٹ اوپر اٹھانے میں ایک فٹ سیر کام کہا جائیگا۔ کام کی ایک بڑی اکائی جسے اصطلاح میں ایک گھوڑے کی طاقت کہتے ہیں علمی اکائیوں کے زمانہ سے پہلے کی ترجیح ہے اور تقریباً تین سو فٹ پونڈ کے برابر ہوتی ہے۔

مقدار حرارت کی اکائی۔ ایک ضروری جمعی اکائی علم الحرارت میں مقدار حرارت کی اکائی ہے۔ جتنی حرارت ایک گرام پانی کے درجہ حرارت کو ایک درجہ سینٹی گریڈ بلند کرنے کے لئے درکار ہوتی ہے اسے مقدار حرارت کی اکائی یا کیلووری کہتے ہیں۔ درجہ حرارت کی پیمائش کے لئے مختلف پیمانے مقرر ہیں ان میں سے دو زیادہ مشہور ہیں۔

مقیاس الحرات۔ درجہ سنٹی گریڈ پیمانہ جس کے مطابق پگھلتی ہوئی برف کا درجہ حرارت صفر کہلاتا ہے اور کھوتے ہوئے پانی کا ایک سو درجہ یا درجہ حرارت اس نقطہ کو برابر کے حصوں میں تقسیم کرنے سے حاصل ہوتے ہیں۔ بالعموم یہی پیمانہ مقیاس الحرات علمی دنیا میں مروج ہے اس لئے کہ یہ کئی اعشاریہ کے تابع ہے ۱۰۰ درجہ پیمانہ فارن ہائیت کہلاتا ہے۔ اس کے مطابق برف کے درجہ حرارت کو ۳۲ اور کھوتے ہوئے پانی کے درجہ حرارت کو ۲۱۲ کہتے ہیں۔ یہ پیمانہ عام طور پر ڈاکٹر اور معالج استعمال کرتے ہیں۔ صحیح جسم انسانی کا درجہ حرارت اس کے مطابق ۹۸°۴ ہے سنٹی گریڈ پیمانہ میں یہ درجہ حرارت ۳۶°۹ یا تقریباً ۳۷ کے برابر ہوتا ہے۔ مقدار حرارت کی اکائی مقرر کرنے میں سنٹی گریڈ پیمانہ استعمال لیا جاتا ہے۔ اسی طرح روشنی برق اور علم الصوت میں ضروری اکائیاں مقرر کیا گئی ہیں جن کا استحصا کرتا یہاں مقصود نہیں ہے۔

چند مشہور درجہ حرارت ۵۲ چونکہ عام طور پر درجہ حرارت سے نادقظ ہوتے ہیں اسلئے سنٹی گریڈ پیمانہ کے مطابق چند مشہور درجہ حرارت عام نگاہی کے لئے لکھیاں درج کئے جاتے ہیں۔

درجہ سنٹی گریڈ	درجہ سنٹی گریڈ	تقریباً
۴۰۰	۴۰۰	سورج کا اوسط درجہ حرارت تقریباً
۳۵۴	۳۵۰	برقی آرک
	۱۵۰	لوہے کا نقطہ ذوب یعنی وہ درجہ حرارت جس پر لوہا پگھلتا ہے
۳۲۴		سبب کا نقطہ ذوب
۲۳۲	۱۴۰	حرارت کا درجہ ایفائن
۱۱۵	۹۰	چاندی کا نقطہ ذوب
۱۰۰	۴۰	حرارت کا درجہ انحرار
۱۰۰ یا صفر درجہ		نمک اور برف کے ملانے سے کم از کم درجہ
۸۰		ہوا مانع ہو جاتی ہے
۲۴		صفر مطلق



(۶) انگریزی یا غیر علمی۔ س۔ گ۔ ش۔ نظام احاد کے علاوہ دوسرا نظام جو نظام احاد۔ انگریزوں کے ذریعہ کم و بیش ہندوستان میں بھی مروج ہے۔ ف۔ پ۔ ش۔ نظام احاد کہلاتا ہے۔ اس میں طول کی اکائی فٹ ہے۔ مقدار مادہ کی اکائی پونڈ ہے۔ اور وقت کی اکائی علمی نظام احاد کی طرح ثانیہ ہے۔ یہ نظام انگلستان میں رائج ہے لیکن علمی کاموں کے لئے استعمال نہیں کیا جاتا۔ اس کے لئے بعض اوقات اسے انگریزی یا غیر علمی نظام کہتے ہیں۔

مختلف مروجہ اکائیوں | اب صرف ہندوستانی اور لن اور پیمانوں کے علمی اوزان اور  
کے باہمی تعلقات | پیمانوں کے ساتھ باہمی تعلقات بتلا دینے باقی ہیں۔ ہم پہلے  
بیان کر چکے ہیں کہ ایک انچ تقریباً  $\frac{1}{2}$  سنی میٹر کے برابر ہوتا ہے جس سے ایک فٹ  
میں تقریباً ۳۰ اور ایک گز میں ۹۱ سنی میٹر نکلتے ہیں۔ ایک میٹر = ۳۹ انچ۔ ایک لی میٹر  
انچ کا  $\frac{1}{25}$  حصہ ہوتا ہے۔ ایک کلومیٹر تقریباً ۵ فرلانگ کے برابر ہوتا ہے اور  
سولہ میٹر تقریباً ایک میل کے برابر ہوتے ہیں۔ ہندوستانی گرہ اتھ اور قدم جو کہ  
علمی التیب کپڑے اور زمین کی پیمائش میں کام آتے ہیں۔ مفصلہ بالامداد اس کے  
علمی احاد کے ساتھ ملائے جاسکتے ہیں۔ پریشانی اور پرگندہ معانی کا ایک مجسم نمونہ  
ہندوستانی کو س ہے جو ملک کے مختلف حصوں میں بے شمار مختلف قیمتیں لگتا ہے۔  
ہم یہ نہیں کہتے کہ ہمیں یک لخت سنی میٹر کو اپنی اکائی مقرر کر لینا چاہئے۔ یہ کام ترجیح  
ہونا چاہئے۔ جو جوں ملک میں علمی تعلیم کا چرچا ہوگا سائنس دانوں کی تعداد بڑھتی جائیگی  
اور آہستہ آہستہ سنی میٹر اور علمی نظام احاد کی خوبیاں دلپذیر ہوتی جائیگی۔ لیکن یہ ہم  
ضرور کہیں گے کہ جہاں خاص ہندوستانی پیمانوں کو چھوڑا جائے اور ان کی جگہ کوئی  
غیر ہندوستانی پیمانہ اختیار کیا جائے وہاں بہتر ہوگا کہ ہم سائنٹفک نظام احاد کو اپنا  
رہبر بنائیں۔ مثلاً اگر گرہ کو کسی زمانہ میں متروک کیا جائے تو انچوں کی بجائے سنی میٹر

زیادہ سوزوں ہوں گے۔

اوزان کے متعلق صرف یہ کہنا باقی ہے کہ ہمارے ہاں وزن کا تعلق شاذ ہی ہجر کے ساتھ کیا جاتا ہے۔ چونکہ اور سیر کا تعلق مختلف حالات میں مختلف ہوتا ہے۔  
۱۰۔ تولہ ۱۲۰ پیمائش کا سیر ۳۰ پونڈ کے برابر ہوتا ہے۔ بالفاظ دیگر ایک پونڈ میں تقریباً چھٹائیس ہوتی ہیں (لیکن کبھی کبھی ایک پونڈ ۲۹ تولہ کا بھی ہوتا ہے) اب چونکہ ایک پونڈ میں ۳۵ گرام ہوتے ہیں اور ۲۰۲ پونڈ ایک کلو گرام کے برابر ہوتے ہیں اس لئے ایک سیر ایک کلو گرام سے ذرا بڑا ہوتا ہے۔ صحیح طور پر ایک سیر تقریباً ۱۰۵ گرام کے برابر ہوتا ہے اس لئے ایک چٹانک میں تقریباً ۶۵ گرام ہونے اور ایک تولہ میں تقریباً ۳۵ گرام ہوتے ہیں۔ چونکہ ۱۲ ماشہ کا تولہ ہوتا ہے اس لئے ایک ماشہ تقریباً ایک گرام ہوتا ہے۔ علی کاموں کے لئے گرام کے ایک ہزارویں حصہ کو ملی گرام کہتے ہیں۔ اس لئے ایک تی میں تقریباً سو سو ملی گرام ہوتے ہیں دلی معلومیں جو کیمیائی ترازو ہوتے ہیں ان کی مدد سے باسانی ایک ملی گرام کا سوواں بلکہ سوواں حصہ صحت کے ساتھ تولایا جاسکتا ہے بالفاظ دیگر تی کا دس ہزارواں حصہ بھی صحیح طور پر تولایا جاسکتا ہے۔

رتی کے دس ہزارویں اس چھوٹے سے وزن کا صحیح مفہوم سمجھ میں یوں آ جائیگا حصہ تولے کی مثال اگر آپ ایک کیمیائی ترازو کے دونوں پلڑوں میں کاغذ کے دو چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ڈال کر ڈنڈی کو سیدھا کر لیں اور پھر ایک ٹکڑے کے اوپر فیل سے رتی کھ کر ترازو میں رکھیں تو جس قدر اختلاف وزن میں اس تحریر سے پیدا ہو گا وہ سہولت کے ساتھ ہم اپنے ترازو کی مدد سے معلوم کر لیں گے۔ ایک گرام تقریباً ۱۵ گرین کے برابر ہوتا ہے اس لئے ایک گرین میں تقریباً ۱۵ ملی گرام ہوتے ہیں۔ ہزار کعب سنی میٹر پانی کا وزن ایک کلو گرام ہوتا ہے اس لئے ایک سیر پانی کا

تخم تقریباً ایک ہزار چنانچہ ایک کعبہ نئی میٹر یا چونکہ ہزار کعبہ نئی میٹر کو ایک میٹر ہی کہتے ہیں اس لئے ایک میٹر پانی = ۱۰۹ لیٹر۔ دس چونکہ پانی تقریباً ایک گیلن کے برابر ہوتا ہے اس لئے ایک گیلن میں ۱۵ لیٹر ہوتے ہیں چونکہ ایک گیلن میں چار کوارٹ ہوتے ہیں اس لئے ایک کوارٹ = ۱۲۵ لیٹر اور ایک پائنت = ۵۶۲ کعبہ نئی میٹر دے بہت بڑی اور چھوٹی قوم کی علمی نظام احاد کے انتقال سے ایک وقت تحریر کا ایک نسخہ طریقہ نوشتہ یہ لائحہ ہوتی ہے کہ ہر اوقات بہت چھوٹی یا بہت بڑی قوم کو نمونہ دیتا ہے۔ جن میں بہت سے صنف استعمال ہوتے ہیں لیکن اس شکل کا اصل غلطہ اس لحاظ سے ہے۔ اس نسخہ کا نام نوشتہ کے اصول کا انحصار اس کی عام مقبولیت پر ہے جس کی اہمیت اس مفہوم ان تشبہات سے واضح ہو جیت گا

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

ہر کی حالت میں ہر ایک جو چیز، ٹاسا مندر لکھا جاتا ہے اسے اس کی طاقت کہتے ہیں مثلاً مثلاً ہر ایک ۱۰۰۰ ہر ایک ۱۰۰۰ کی طاقت کہ جاتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہو کہ اگر کسی کی طاقت مثبت ہے تو ہر ایک سے بڑی ہے اور اگر اس کی طاقت منفی ہے تو ہر ایک سے چھوٹی ہے۔ اس طریقہ نوشتہ کو ہم نے ذیل کی جدول میں واضح کر دیا ہے۔

$$1 = 10$$

۱۰	= ۱۰	۱۰/۱ =	۱۰	= ۱۰
۱۰۰	= ۱۰۰	۱۰۰/۱ =	۱۰۰	= ۱۰۰
۱۰۰۰	= ۱۰۰۰	۱۰۰۰/۱ =	۱۰۰۰	= ۱۰۰۰

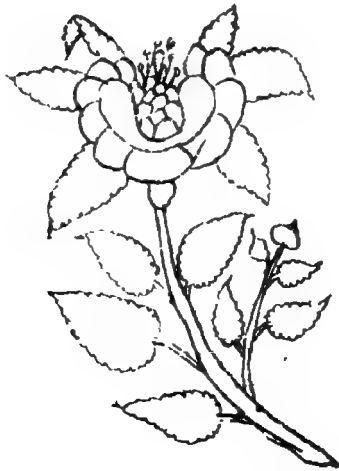
بڑی رقم آسانی لکھی جاسکتی ہے۔ اور ہندی شماریات میں بہت سہولت حاصل ہوتی ہے۔  
 ۸۱) سائنٹفک اعداد۔ اب ہم اس مضمون کو علوم طبیعیات میں سے علمی اعداد کی چند  
 سوئی موئی مثالیں علمی نظام اعداد کے مطابق بیان کرنے کے بعد ختم کرتے ہیں۔ علوم طبیعیات  
 میں انسانی دماغ ایک طرف کروڑا گرام اور اروہاسنی میٹر اوزان اور فاصلوں کو  
 دریافت کرنا ہے اور دوسری طرف ایک سنٹی میٹر اور گرام کے کروڑوں حصے کو بھی  
 اپنی دسترس سے باہر نہیں سمجھتا۔

ہم اوپر بیان کر چکے ہیں کہ روشنی کی رفتار فی ثانیہ  $3 \times 10^{10}$  سنٹی میٹر ہے یعنی سال  
 کا بعد اس قدر زیادہ ہے کہ ان کی روشنی کو ہمارے پاس پہنچنے کے لئے ہزار سال درکار  
 ہیں ایسے بڑے فاصلوں کے لئے روشنی کی رفتار فی ثانیہ یعنی  $3 \times 10^{10}$  سنٹی میٹر کو کافی  
 قرار دینا بھی چند ان مفید نہیں پڑتا بلکہ ایسی بعید مسافتوں کی تعین کے لئے جتنا فاصلہ  
 روشنی ایک سال میں طے کر سکتی ہے اسے کافی مانکر ستاروں کا بعد نورانی سالوں میں  
 ظاہر کیا جاتا ہے۔ سورج ہم سے 4 کروڑ میل دور ہے اور سورج کی روشنی ہمارے پاس  
 ۸ یا ۹ دقیقہ میں پہنچتی ہے۔

قریب ترین ستارے قریب ترین ستارے کی روشنی تقریباً ہم سال میں ہمارے پاس  
 الفاسٹار می کا بعد اپنی ہی ہے اور اس کا فاصلہ تقریباً  $2 \times 10^{10}$  سنٹی میٹر ہے یعنی  
 ایک کے بعد اٹھارہ ہزار بیلیوں میں یہ فاصلہ  $2 \times 10^3$  اگر آپ اس رقم کو شمار کرنے کی  
 کوشش کریں تو بلا مبالغہ تین لاکھ سال درکار ہونگے۔ مختلف ستاروں کا فاصلہ سورج اور  
 زمین سے ناپا گیا ہے۔ سورج سے زمین کا بعد  $5 \times 10^8$  سنٹی میٹر ہے۔ عطارد جو کہ سورج  
 سے قریب ترین ستارہ ہے سورج سے  $5 \times 10^8$  سنٹی میٹر کے فاصلہ پر ہے۔ اجرام فلکی  
 میں ہمارا سب سے قریب ترین پڑوسی چاند ہے جس کا بعد زمین سے  $5 \times 10^8$  سنٹی میٹر ہے۔  
 زمین کا محیط  $4 \times 10^7$  سنٹی میٹر ہے اور کوہ ہمالیہ کی سب سے اونچی جگہ  $10^4$  سنٹی میٹر ہے۔

سنٹی میٹر بلند ہے۔ آؤمی کی اوسط لمبائی  $3.1 \times 10^{-8}$  سنٹی میٹر ہے۔ اگر ان رقوم میں سنٹی میٹروں کی بجائے میٹر کلومیٹر یا میل لکیں تو علی الترتیب  $10^{-10}$  اور  $1.6 \times 10^{-10}$  کی قیمت نکالیں گے۔  
 چھوٹے اعداد۔ یہ تو دو زمین کے کڑھوں کا اجمالی ذکر ہے۔ خوردبین کی مدد سے ہم بہت چھوٹے فاصلے دیکھ سکتے ہیں۔ کسی آلہ کی امداد کے بغیر انسانی آنکھ انچ کے تین سوین حصہ سے پانچ سوین حصہ تک تیز کر سکتی ہے بالفاظ دیگر اگر ایک انچ میں ۵۰۰ خط کھینچے جائیں تو آنکھ ان کو علیحدہ علیحدہ دیکھ سکتی ہے۔ پرچ کا پانچ سو اسی حصہ سنٹی میٹر کا دو سو اسی یا ملی میٹر کا بیسواں حصہ بنتا ہے۔ خوردبین کی مدد سے ہم ملی میٹر کا ہزارواں حصہ (جسے مائکرون بھی کہتے ہیں) دیکھ سکتے ہیں۔ روشنی کی بڑی سے بڑی لہروں کی لمبائی اس کے نصف سے شروع ہوتی ہے۔ بالفاظ دیگر روشنی کی  $3.8$  ہزار لہریں ایک انچ میں اور سوا تیرہ ہزار لہریں ایک سنٹی میٹر میں آجاتی ہیں۔

برقیہ۔ سب سے چھوٹی ذراتی جس سے انسان واقف ہے برقیہ یعنی برق سالبہ کا ٹکڑا ذرہ ہے جس کی مدد سے نہ صرف ظلم البرق کے تمام عقدے حل ہو جاتے ہیں بلکہ روشنی حرارت اور یہیم کے عجیب غریب خواص اور خود مادہ کی مابیت کے متعلق بہت کافی معلومات بسم پہنچتی ہیں +



$$\begin{array}{rcl}
 10000 & = & 10^4 \\
 100000 & = & 10^5 \\
 1000000 & = & 10^6
 \end{array}$$

دفعہ دوم غیر

اس طریق عمل کی نگاہ اشت میں یہ بات یاد رکھنی موجب سمجھ ہوگی کہ صفروں کی تعداد ہر حالت میں دس کی طاقت کے برابر ہے مثلاً ایک لاکھ میں پانچ صفر ہیں تو ایک لاکھ =  $10^6$  یا دس لاکھ میں چھ صفر ہیں تو دس لاکھ (جسے ملین بھی کہتے ہیں) =  $10^7$  اسی طرح کسری تو ہوتا میں اگر نشان اعشاریہ (یعنی چھوٹی داؤ جو صفروں کے اوپر لکھی جاتی ہیں) کے باقی کا صفر یا کسی پہلے کے صفروں میں شامل کر لیا جائے تو انکی منفی طاقت کا ہندسہ صفروں کی مجموعی طاقت کے برابر ہوتا ہے ایک ہند دس لاکھ =  $10^7$  اور ایک سو بیس لاکھ =  $10^8$  لکھیں گے۔

اگر رقم میں ایک کے علاوہ اور ہندسے بھی ہیں مثلاً پانچ کروڑ تو اس کے جزو بنا۔ نے جلتے ہیں پانچ کروڑ =  $5 \times 10^7$  ایک کروڑ =  $10^7$  کیونکہ ایک کروڑ کے ٹو سات صفر تھے ہیں۔  $5 \times 10^7$  لیکن چونکہ  $10^7$   $10^8$  اس لئے  $5 \times 10^7$   $10^8$  اسی طرح کی لکھی ہوئی رقم کی ضرب تقسیم دس کی طاقتوں کو جمع یا تفریق کرنے اور باقی اجزاء کی معمولی ضرب سے حاصل ہوتی ہے مثلاً آئیں  $36$  کروڑ کو  $12$  ہزار سے تقسیم کرنا ہے تو  $36 \times 10^7 \div 12 \times 10^4 = 3 \times 10^3$  اور اگر ان کو ضرب دینا ہو تو حاصل ضرب  $36 \times 10^7 \times 12 \times 10^4 = 432 \times 10^{11}$  ہوتا۔ اسی طرح منفی طاقتوں کے متعلق کرنا چاہئے۔ البتہ اس حالت میں الجبری جمع کی ضرورت ہوتی ہے الجبری جمع کی مثال یہ ہے  $3 + 5 = 8$  یا  $4 + 3 = 7$ ۔ الفاظ دیگر الجبری جمع میں معمولی جمع تفریق دونوں شامل ہوتے ہیں۔ مثلاً ایک لاکھ بیس لاکھ کو  $5$  ہزار سے ضرب دینا ہے تو  $10^6 \times 5 \times 10^4 = 5 \times 10^{10}$  اور اگر انہیں اعداد کو تقسیم کرنا ہو تو  $5 \div 10^6 \times 10^4 = 5 \times 10^{-2}$  غرضیکہ اس مختصر طریق نوشت کی مدد سے بڑی سے

# باب نوزدہم فلسفہ فطرت

تجزیہ

۱۔ تمہید۔ جمعہ شام میر سے ناواقفیت کے وجہ۔ لارڈ کیلون اور نیوٹن کا مقابلہ۔ لارڈ کیلون کے مفکر سوانح۔ ہارسٹک کے پروفیسر مہاجان کی حالت زار۔ سائنس کا ذاب۔  
۲۔ مدح اور ماقہ۔ تاریخ فطرت اور فلسفہ فطرت۔ فلسفہ فطری کی حد بندی۔ علوم طبیعیات کی تفصیل (۱) علم القوت یا حرکت اور سکون یعنی توازن قوایں کا علم (۲) خواص المادہ (۳) علم اصوات (۴) علم النور۔ آنکھ اور کان کی صنعت کا اعجاز (۵) علم الخوارت (۶) علم البرق (۷) علم مقامیس۔ نظریہ برقیہ کی ہمہ گیری۔

۳۔ نفس انسانی اور صمد فطرت کا مطالعہ۔ علمی تحقیقات کی لذت۔ حقیقی اور غیر فانی خوشی کی تعریف۔ مقابلہ ماضی و حال۔ تمدن پر سائنس کا اثر۔ سائنس کی اصلی علت استفادہ نہیں ہے۔ یزائے کا جواب۔ سائنس کی علت غائی۔ یکن اور ہرشل کی اسے معرفت یزواں۔

۱۔ یہ مضمون دراصل لارڈ کیلون کے اس ابتدائی لکچر کا خلاصہ ہے جو کیلون اعظم پاپس برس سے زائد عرصہ تک یہ حیثیت پر و فیئر علوم طبیعیات گلاسگو یونیورسٹی میں پڑھاتے تھے۔ اپنی سائنس کی جامعیت کے سامنے پڑا کرتے تھے۔ لفظی ترجمہ کرنے کی بجائے ہم نے بہت سی جگہوں پر اپنی طرف سے تبدیلیاں اور ترمیمات علاوہ ان نظریات کے کی ہیں جو اس مضمون کو اردو خواں پبلک کے لئے مناسب بنانے کی خاطر ضروری تھیں۔ لیکن عام طور پر اس مضمون کا ماحذ وہی شہرہ آفاق لکچر ہے جسے ہمارے زمانہ کا سب سے بڑا عالم صیغہ فطرت پچھن برس تک اپنے طلبہ کے سامنے سال

بسال پیش کرتا رہا تھا۔

لارڈ کیلون کے نام نامی سے بہت سے اردو والے اصحاب ناواقف ہوں گے اس ناواقفیت کی بالعموم دو وجہیں ہیں۔ اولاً ملک میں علمی مذاق کا فقدان دوم لارڈ کیلون کی ہمصری اور اُس کے علمی انکشافات اور ایجادات کی دقت اور بلند ہمعصر شاہرہ نہایت تھکے وجہ پائی۔ سبب ثانی سبب اول سے زیادہ زبردست مانع ہے اس لئے کہ باوجود علمی مذاق کے فقدان کے نیوٹن کا نام ہندوستان میں بھی غیر معروف نہیں ہے۔ ایک بڑی وجہ اس فرق کی یہ بھی ہے کہ ہر ایک محقق کے علمی کارنامے اُس زمانہ کے اوسط علمی حالت سے یقیناً ارفع و اعلیٰ ہوتے ہیں جس میں کہ اس کی زندگی بسر ہوتی ہے۔ نیوٹن کے زمانہ میں علمی حالت بہت روئی تھی یہاں تک کہ فی زمانہ ایک معمولی طالب علم بھی اُس وقت کے لائق عالموں سے زیادہ نہیں تو برابر ضرور جانتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ نیوٹن کی علمی تحقیقات اور انکشافات کے نتائج سائنس کے ہر ایک طالب علم کے معلومات کا فروی جزو ہیں اور عوام الناس بھی کم و بیش نیوٹن کی عظمت کے معترف ہیں۔ چند صدیوں کے بعد اسی قاعدہ کے مطابق لارڈ کیلون کے علمی کارنامے بھی تمام مہذب اور علم دوست ممالک میں عوام الناس کے محدود احاطہ علم میں داخل اور شامل ہو جائیں گے۔

لارڈ کیلون اور نیوٹن کا مقابلہ لارڈ کیلون کا رتبہ علمی دنیا میں کسی حیثیت سے نیوٹن اعظم سے کم نہیں ہے۔ عام تفسیر کے لئے آپ اس حقیقت پر یوں غور کر سکتے ہیں کہ اگر ہم نیوٹن اور کیلون کو اپنے اپنے علمی کارناموں کے چوتھرہ پران کے علمی تد کے مطابق کھڑا زمین کریں تو تفاوت زمانہ کو ملحوظ خاطر رکھ کر ان دونوں کے سروں کو ملانے والا خط یہ شکل پیش ہو گا کہ خط ایک دیگر باہمی النظر میں یہ بتانا آسان



نہ ہوگا کہ علمی حیثیت سے کون زیادہ اونچا ہے؟ کیلون یا نیوٹن؟ دونوں کے سر  
تقریباً ایک ہی بلندی پر نظر آئیں گے۔ ماں اس ذہنی تصویر میں جو امر نمایاں طور  
پر نظر آئے گا وہ ان دونوں کے درمیانی زمانہ کے باقی تمام سائنس دانوں کے  
سروں کا اس خط سے بہت نیچا ہونا ہوگا۔

مصفون کی دلچسپی کو بڑھانے کی خاطر ہم یہاں مختصراً لارڈ کیلون کے متعلق چند  
موٹی موٹی باتوں کا ذکر کرتے ہیں۔ لارڈ کیلون کا اصلی نام ولیم ٹامسن تھا۔ آپ  
تشنہ میں پیدا ہوئے تھے جبکہ آپ کے والد نرگوار جمیز ٹامسن بلغاسٹ میں  
لارڈ کیلون کے مختصر سوانح ریاضی کے پروفیسر کیمبرج یونیورسٹی سے اعزاز کے  
ساتھ امتحان بی اے پاس کرنے کے بعد تشنہ ۱۸۶۷ برس کی نازک عمر میں آپ  
گلاسگو یونیورسٹی میں علوم طبیعیات کے پروفیسر مقرر ہو گئے۔ اور برخلات ہمارے  
پس ماندہ ملک کے پس ماندہ پروفیسروں کے جواں کہتے ہوئے پتھر کی طرح تاج پہن  
اور کل وہاں تلاش روزگار میں بھٹکتے پھرتے ہیں آپ بچپن سال سے زائد عرصہ تک  
پروفیسری کی خدمات نہایت قابلیت کے ساتھ گلاسگو یونیورسٹی میں سر انجام دیتے  
رہے۔ تشنہ ۱۸۹۵ میں آپ کے پچاس سالہ عہد پروفیسری کی جو شان دار جوبلی علمی دنیا  
میں منائی گئی وہ کسی بادشاہ کی جوبلی سے کم نہ تھی۔

علاوہ ازیں ایک اور نمایاں فرق جو ہندوستان کے پروفیسروں کی غیر معرفت  
اور کس مہر سی کی زندگیوں میں اور لارڈ کیلون کی ممتاز پروفیسرانہ زندگی میں پایا جاتا  
ہے وہ ایک طرف تو لارڈ کیلون کا علمی ذوق سائنٹفک تحقیقات میں انماک اور پھر  
ہلکے ہلکے پروفیسر صاحبان کی حالت اور حکومت وقت سے ان کی قابلیت اور علمی خدمات کا  
شاندار اعتراف ہے اور دوسری طرف ہندوستانی یونیورسٹیوں کے پروفیسروں کی مرد  
زندگی (جو سائنٹفک تحقیقات یا علمی ذوق سے اسی قدر دور ہوتی ہے جس قدر کہ فلسفین

یہ بعد ہے، اور تعلیم سے زیادہ غیر تعلیمی معاملات میں بے حد دلچسپی لینا ہے۔ پروفیسر کی اہم خدمات کے بخوبی سر انجام دینے اور گلاسگو یونیورسٹی کے علمی عمل کو آراستہ کرنے کے علاوہ آپ مدتوں انگلستان کی بلکہ دنیا بھر کی سب سے سربرآوردہ علمی انجمن رائل سوسائٹی آف لندن (یعنی لندن کی شاہی انجمن جس کا مقصد وحید جلوس علم انسانی کی اشاعت اور ترقی ہے اور جس کے نام کے ساتھ ارادۂ ہمہ گیری کے انجاء کے لئے کوئی تخصیص نہیں لگائی گئی) کے صدر رہے۔ برٹش ایسوسی ایشن (جو مسلمانان ہند کی اول انڈیا ایجوکیشن کانفرنس کی طرح مختلف مقامات پر اپنے سالانہ اجلاس کرتی ہے۔ اس ذوق کہ ہماری تعلیمی کانفرنس کا صدر شانہ نبی محکمہ تعلیم سے تعلق رکھتا ہے اور برعکس اس کے انگلستان اور باقی ممالک کی تعلیمی انجمنوں کے صدر بالعموم یونیورسٹیوں کے پروفیسر اور استاد ہوتے ہیں) کے مقصد بہ سالانہ اجلاسوں میں شریک ہوتے رہے اور علمی مضامین پڑھے۔ سترہویں سب سے پہلی آلمانٹیک کپل (یعنی بحر ظلمات میں انگلستان کے مغربی ساحل اور امریکہ کے مشرقی ساحل کے مابین برقی مینوم رسانی کے واسطے آبی تار) کے لگانے میں عملی حصہ لیا اور مائیکسٹر میں جول (لارڈ کیلون کا ایک نامور سائنس دان ہمعصر) کے ساتھ بہت سے تجربات کرنے کے لئے جاتے رہے۔ سائنس کا لارڈ گورنمنٹ نے ان علمی خدمات کے اعتراف میں پہلے ان کو نائٹ بنایا اور ان بعد لارڈ۔ عمر کے آخری حصہ میں لارڈ کیلون پارلیمنٹ کے دارالاعلان میں گاہ بگاہ شریک ہوتے رہے۔ خاتمہ میں اس امر کا بیان بے محل نہ ہو گا کہ لارڈ کیلون قدرتی مناظر اور سیر و تفریح سے حظ وافر حاصل کرتے تھے۔ بالخصوص آپ سمندر کی سیر کے بہت شائق تھے۔ اپنی سبک رفتار کشتی "لارڈ رنچ" میں بیٹھ کر دنوں بلکہ کئی کئی ہفتوں تک سمندر ہی میں رہتے تھے اور پھر جیسا کہ معراج مکمل کا لازمہ ہے یہی آخری سیر علمی تحقیقات کے لئے ان کو نیا نیو ساؤتھ ویمن پہنچاتی تھی۔

اب ہم ان تہید یہ تشریحات کے بعد لارڈ کیلون کے ابتدائی مضنون متعلقہ فلسفہ فطرت کا لغص ترجمہ نکتہ پس احباب کے سامنے پیش کرتے ہیں۔

## علوم طبیعیات کی تقسیم

۴۔ کسی نئے مضنون کا مطالعہ شروع کرتے ہوئے ضروری معلوم ہوتا ہے کہ اس مضنون کی حدود متعین کر لی جائیں۔ لیکن سائنس میں کسی حصہ مضنون کی جان و مانع تعین کرنا تقریباً ناممکن ہے۔ اور آج تک ایسی تمام کوششوں کا نتیجہ ناکامی رہا ہے۔ تعین کرنے سے زیادہ ضروری اور مفید کام مطالعہ میں باقاعدگی اور حسن اسلوب پیدا کرنا ہے۔

روح اور مادہ قدرت کے دو بڑے حصے اور علمی تحقیقات کے لئے نہایت ہی سوزوں اور جداگانہ مضامین ہیں۔ روح کے متعلقہ علوم کو روحانیات یا اخلاقی علوم کہتے ہیں اور گو فطرت کے مفہوم میں صحیح طور پر تمام مخلوق اشیا شامل ہیں لیکن عام راجع اور مادہ طور پر علوم طبیعی کو مزاحمت وہ علوم ہوتے ہیں جو قدرت کے ناموری حصہ سے بحث کرتے ہیں۔

مطالعہ فطرت (یعنی بیرونی دنیا کے واقعات) کے ترقی کنان مطالعہ میں پہلا وجہ واقعات کا مشاہدہ اور تنظیم (جماعت بندی) ہے اور اس کے بعد قوانین قدرت کی تلاش میں استقرائی ٹیکے بنائے جاتے ہیں۔

تاریخ فطرت سائنس کے ان دو مدارج کا علیحدہ علیحدہ نام تاریخ فطرت اور فطرت ہے۔

لارڈ کیلون کے زمانہ میں فطرت کی اصطلاح علوم طبیعیات کی نسبت زیادہ رائج

تھی۔ مہم دو دنوں کا تقریباً ایک ہی ہے۔

- عام طور پر ان اصطلاحات کے استعمال میں یہ تفریق ملحوظ نہیں رکھی جاتی۔ کیونکہ مترجم بالاشتقاق کے مطابق گوہر ایک علم کے پہلے درجہ کو تاریخ فطری سے موسوم کرنا فلسفہ فطری کی مدبئی چاہئے لیکن محاورۃً تاریخ فطری کے مفہوم کو زمین پر عالم حیوانات و معدنیات و نباتات کے متعلق واقعات کی تشریح اور تنظیم تک محدود کر دیا گیا ہے اور برعکس اس کے مدوجزیر۔ آب ہوا اور درجہ حرارت کے اختلافات اور نیز اجرام فلکی کی حرکات اور ان کی شکل کی بحث کو علوم فطری کے محض حصوں یعنی علم آب و ہوا اور تشریحی علم طبیعت میں شامل کیا جاتا ہے۔ اس فرق کی وجہ مؤخر الذکر علوم میں شروع ہی سے باقاعدہ شہادت اور تجربات کا ضروری ہونا قرار دیا جاسکتا ہے۔ فلسفہ فطری کا صحیح مفہوم سمجھنے کے بعد یہ بیان کر دینا بے محل نہ ہو گا کہ اس کے بعض حصوں کو خاص خاص مستقل نام دیے گئے ہیں مثلاً ارضیات۔ کیمیات۔ تشریح الایمان۔ علم افعال الاعضاء یعنی عضویات حیوانی اور عضویات نباتاتی وغیرہ اور علوم طبیعیات کی تفصیل گو یہ اب علوم حقیقی طور پر فلسفہ فطری میں شامل ہیں لیکن اب فلسفہ فطری کا ذکر کرتے ہوئے عام طور پر ان کو فلسفہ فطری سے جدا کا نہ تصور کیا جاتا ہے۔ اس تخصیص اور علیحدگی کے بعد فلسفہ فطرت کا سب سے اہم موضوع ذراتناکس
- ۱۔ علم القوتہ (انکسیریم) یعنی علم القوتہ (جیسے عرف عام میں علم جراثیم بھی کہتے ہیں) ہے۔ جس میں میکانیک۔ علم الحریکت۔ علم السکون یعنی علم توازن القوی شامل ہیں۔ ہر ایک منظر قدرت کسی نہ کسی طریقہ سے قوت کا اظہار ہوتا ہے۔ بنابرین علم القوتہ جملہ علوم طبیعیات کی روح و رواں ہے۔ اور بیشتر اس کے کہ قدرت کے فلسفیانہ مطالعہ میں کوئی ترقی کیجا سکے علم القوتہ کے اصولوں کو مکمل طور پر سمجھ لینا نہایت ضروری ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جمہور علماء کے اتفاق رائے سے علم القوتہ تمام
- ۲۔ خاص ملاتہ۔ علوم طبیعیہ سے مقدم سمجھا جاتا ہے۔ علوم طبیعیات کا ایک مستقل

حصہ آج کل خواص المادہ تسلیم کیا گیا ہے جس میں تصورات مجرودہ کی مدد سے مادہ کے عمومی خواص تفصیل کے ساتھ مطالعہ کئے جاتے ہیں مثلاً لچک۔ کشش انہیب شری۔ پتال اجسام کا سطحی کچاؤ۔ سالکات کی اندرونی رگڑ۔ تجاذب ہادی وغیرہ وغیرہ علم الحکمت اور علم توازن القویٰ فلسفہ میکانیک کی دو بڑی شاخیں ہیں۔ مگر اندر میں دو یا دو سے زیادہ قوتوں کے توازن سے بحث کی جاتی ہے اور علم الحکمت میں غیر متوازن قوتوں کے اثر پر جس کا اظہار اجسام میں حرکت پیدا کرنے یا ان کی حرکت بدلنے سے ہوتا ہے بحث کی جاتی ہے۔ علم الحکمت کی دو شاخیں ہیں ایک کا بوجھ مخصوص اجسام میں ایک خاص رفتار کی حرکت پیدا کرنے یا ایک متحرک جسم کو ساکن کرنے کے لئے یا اسی قسم کے اور مسائل میں ضروری قوتوں کی دریافت ہے۔ ایک فرانسیسی مصنف نے اس حصہ علم کے لئے ایک خاص نام کئے ٹئکس تجویز کیا جو پہلے معنی حرکت ٹھن کے ہیں۔

علاوہ ازیں علم الحکمت اور علم توازن القویٰ کے اور حصے بھی ہیں جو زیادہ تر ان اجسام سے متعلق ہیں جن پر قوت کا اثر دیکھا جاتا ہے۔ مثلاً ہائیڈروٹیکس اور ہائیڈروکائنیٹکس ان خاص شاخوں کے نام ہیں جن میں مانع اجسام کی حالت سکون اور حالت حرکت سے بحث کی جاتی ہے اور تخصیص کو ایک قدم اور آگے بڑھا کر نیوٹیکس مانع اجسام کی حالت سکون کے متعلقہ علم کے اس مخصوص حصہ کا نام ہے جس میں ہوائی اجسام کے خواص سے بحث کی جاتی ہے۔ اسی طرح علم الصوت عام علم الحکمت کا وہ خاص حصہ ہے جس میں اس خفیف حرکت لرزائی کے علم الصوت قوانین دریافت کئے جاتے ہیں جن سے آواز کے مختلف مظاہر متعلق ہیں۔

ہمارے بحث کی ایک اور بڑی تقسیم علم النور ہے جس میں روشنی کی خواہمیات

اور بنائی کے قوانین دریافت کئے جاتے ہیں۔ کیا بلحاظ ان لائقہ اور فرائض مقرر  
۱۰ علم النور کے جو آغوش قدرت میں آشکارا ہیں اور کیا بلحاظ ان مختلف النوع  
تجربات کے جو کہ اس مضمون کے متعلق علمی معطلوں میں کئے جاسکتے ہیں روشنی کا علمی  
مطالعہ بیش از بیش دلچسپیوں اور دلکش مناظر کا معمورہ ہے۔ برعکس اس کے جب ہم  
اس امر پر غور کرتے ہیں کہ علم طبیعت کے تمام جدید مشاہدات جن سے اس دلچسپ اور  
سبب آموز علم میں اس قدر نمایاں اور افر ترقی ہوئی ہے ان آلات رصدی کے  
مختران ہیں جو علم النور کے قوانین اور اصولوں کی دریافت و انکشاف پر منحصر ہیں  
اور نیز یہ کہ نہ صرف علم طبیعت میں بلکہ علوم طبیعیات کے ہر ایک حصہ کی صحیح تحقیقات  
میں ایسے آلات کا استعمال لازمی ہے تو روشنی کے مطالعہ کا علمی افادہ اس کی  
دلکشی اور دلچسپی سے کہیں زیادہ گہرا نقش انسانی دل پر بناتا ہے۔

۱۱ صحیفہ فطرت کے طالب علم کے لئے انسانی آواز یعنی کان اور انسانی آلہ بصر  
یعنی آنکھ غیر معمولی انماک اور دقیق معاملہ کے مراکز ہیں۔ لیکن ان دونوں حیرت انگیز  
آلات انسانی کی خوبیوں کا کماحقہ احصاء کرنے کے لئے نہ صرف صوتیات (علم الصوت)  
آنکھ اور کان کی صفت کا اعجاز اور بصریات پر کافی عبور ہونا چاہئے بلکہ تمام ان  
آلات کا بھی پورا پورا علم ہونا چاہئے جو ادھر سے ادھر سے طہر پر کان اور آنکھ کا علمی و کیفی  
مراہم دینے، ان کے تقاضوں کا تدارک کرنے یا ان کے افعال میں اعانت  
کرنے کے لئے بنائے گئے ہیں۔ ہم اس اہم خصوصی بحث کو دوسرے حصہ کے لئے  
اٹھا رکھتے ہیں اور یہاں صرف اتنا بیان کرنے پر اکتفا کرتے ہیں کہ آج تک  
باد و آتش و سبب علمی ترقی کے انسانی اور اک کان اور آنکھ کے وظائف کی مکمل  
تشریح کرنے سے قاصر ہے۔ مدہم، اونچی بلند اور باریک سہی قسم کی آوازیں کان  
کس طرح صحیح طور پر سن لیتا ہے؟ ریشمائے کورٹی کی مدد سے! لیکن اس صفت

بلے بدل کے متعلق اس سے زیادہ اور کچھ معلوم نہیں ہے۔ آنکھ کے ذریعہ و ماغ  
بیرونی اجسام کی الٹی تصویر کس طرح یہ ہی کر لیتا ہے! وہ نقائص جو عمدہ سے عمدہ  
معدب شیشوں میں پائے جاتے ہیں اور جن کا مکمل دفعیہ ناممکن ہے انسانی آنکھ  
کے معدب شیشے میں کیوں منعقد ہیں؟ یہ اور اسی قسم کے بحث سے سوالات مربوط  
تشریح کے محتاج ہیں۔

فلسفہ فطرت یا علوم طبیعیات کے بقیہ مضامین تین حصص پر منقسم ہیں۔ حرارت برق  
اور مقناطیس۔ علم کی ان سہ گانہ شاخوں کی تحقیقات نے ابھی اتنی ترقی نہیں کی ہے  
کہ سیکانیک کی طرح ان کے جملہ مظاہر کو ہم چند آسان قوانین کے ماتحت رکھ کر حسابی  
علم الحرات۔ علم البرق اور علم مقناطیس۔ وغیرہ سے ہر ایک نتیجہ کا استنباط کر سکیں۔ اس  
لئے ان کے مطالعہ میں شاہدہ اور تجربہ معلومات کا اصلی ذریعہ ہیں۔ مگر بہرین بالعموم  
علوم طبیعیات کے تجرباتی حصہ میں صرف یہی تینوں مضامین شامل کئے جاتے ہیں۔ گو  
فلسفہ فطرت کے مکمل نظام کی تکمیل کے لئے علم القوۃ علم النور اور علم الصوت وغیرہ  
علوم کا مطالعہ بھی جن کی تشریح حسابی قواعد کے مطابق چند بسیط قوانین کی مدد سے ہو سکتی  
ہے فلسفہ فطرت کے نصاب میں شامل کئے جاتے ہیں۔

(۱) اس فقرہ کے حصہ اول کے متعلق یہ کہہ دینا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ لائڈ کیلون  
کے اقتضائے تکمیل کے مطابق نظریہ برقیہ۔ علم البرق اور علم المقناطیس کی تشریح کے لئے  
نظریہ برقیہ کی جبرگیری روز افزوں کفایت کر رہا ہے۔ ہم اس بحث پر مزید روشنی  
انٹارائنہ جدید علمی قیاسات میں ڈالیں گے اور یہ دکھائیں گے کہ کس طرح تمام برقی  
اور مقناطیسی مظاہر کی صحیح تشریح ایک حد تک اس ایک نظریہ کی مدد سے ہو سکتی ہے  
بلکہ بعض حالات میں یہ نظریہ جدید انکشافات کا پیش خیمہ بن سکتا ہے۔ علم الحرات  
میں گو نظریہ میکلفنکی اور تعلقہ حرارت ایک حد تک گرم اجسام کے مختلف مظاہر اور خواص

۶ میں ارتباط و اتصال قائم کرنے میں کامیاب ہو جاتا ہے لیکن اس کی تشریحات عمومیّت تہمتہ سے عاری ہیں) (۳۴)

ازمنہ قدیم سے آج تک صحیفہ فطرت کے مطالعہ میں جس قدر کامیابی حاصل ہو چکی ہے اور حقائق قدرت کے انکشاف میں جتنی ترقی انسانی دماغ نے کر لی ہے اس پر غور کرتے نفس انسانی اور صحیفہ فطرت کا مطالعہ ہوئے ہم محسوس کرتے ہیں کہ صانع مطلق نے اپنے کارہائے نمایاں کی بقاد و بیباکی کی کمرنگی اور صیانت حیات وغیرہ کے متعلق جو قوانین ازلی وضع کئے ہیں ان کے دریافت کرنے کی دماغی طاقت (جو اس حکیم پاک نے انسانی ذہن میں ودیعت کی ہے) ہماری تمام عداد و قابلیتوں میں سے برگزیدہ ترین طاقت ہے۔ اگر ہم اپنی استعداد کے مطابق ان قولے کی تربیت اور تہذیب کے مواقع سے بہترین طور پر مستفید نہ ہوں تو ہم کفران نعمت کا ارتکاب کرتے ہیں اور اپنے آپ کو اس کی عیایات کا مستحق ثابت نہیں کرتے۔ مزید برآں اللہ تعالیٰ نے استعداد و تحقیق کے ساتھ ساتھ اس طاقت کا استعمال ذریعہ خوشی اور موجب انبساط بھی بنا دیا ہے۔ ذریعہ حقیقی طور پر صحیح ہے کہ ”عقل کے راستے خوشی اور مسرت کی تشریح ہیں“ حق سبحانہ کا احسان ہے کہ نہ صرف ہم اس کے وضع کردہ قوانین کے انکشاف کی کوشش کرنے کے اہل بنائے گئے ہیں بلکہ اس کوشش میں جلدت اور سرور پناں ہے اس کے سامنے باقی تمام لذات اور سرور بھیج اور لذات ہیں۔ آج سے ۲ ہزار برس سائنس کے مطالعہ کی لذات قبل صحیفہ فطرت کے ایک جید طالب علم لکڑیٹش نے اس قناعت اور انبساط کو جو حقائق قدرت کی تحقیقات سے حاصل ہوتی ہے بوضاحت یوں ادا کیا ہے: ”یہ ایک دل خوش کن منظر ہے کہ ہم حفاظت کے ساتھ حاصل پر کھڑے یا بیچہ لکڑیٹش کا نام بحیثیت بانی اول نظریہ سلامت ہمیشہ یادگار زمانہ رہے گا۔ ایٹم لکڑیٹش کی وضع کردہ اصطلاح ہے۔ نظریہ سلامت کا بانی جدیدہ الٹن تسلیم کیا جاتا ہے۔“



پہل قدمی کرتے ہوئے متوجہ سمندر کے اوپر جازوں کو تھلاتے ہوئے یا ایک ٹھنڈے برج میں محفوظ ہو کر میدان کارزار میں دو افواج قاہرہ کو نبرد آزما ہوتے ہوئے دیکھیں۔ لیکن نفس انسانی کے لئے اس سے کہیں زیادہ خوشی کا مقام حصار حق میں قلعہ گڑھیں اور شکن جونا اور وہاں سے دوسرے آدمیوں کی غلط کاریوں اور ٹھنڈوں کا مطالعہ اور استقصاء کرتا ہے ۱۱

لیکن علم اور سائنس کی خوشیوں کو باقی تمام خوشیوں سے اعلیٰ اور ارفع گردانتا ہے وہ کہتا ہے کہ تمام خوشیوں سے آخر الامر انسان کو ایک قسم کی سیری حاصل ہو جاتی ہے۔ اور حقیقی اور غیر فانی خوشی کی تعریف کن کا رنگ پھیکا پڑ جاتا ہے۔ جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ وہ حقیقی اور ازلہ خوشیاں نہیں ہیں بلکہ خوشی کا سراب یا حلیہ نفسی کا دھوکا ہیں۔ لیکن مملکت علم میں کوئی سیری نہیں ہے بلکہ از دیا و علم کے ساتھ اشتہائے علم بڑھتی ہے یہ الفاظ دیگر سیری اور اشتہائے علم کے متعلق مراد ہیں الفاظ ہیں۔ اس لحاظ سے یہ لازم آتا ہے کہ علم بجائے خود مفید اور دل خوش کن ہے اور اس کی خوشی میں دوسری خوشیوں کی طرح کوئی دھوکا یا قریب نہیں ہے۔

علوم طبیعیات کے مطالعہ کے لئے ایک زبردست سفارش ان نتائج کی اہمیت ہے جو جنی نوع انسان کی طبعی حالت کی اصلاح میں علوم طبیعیات کی ترقی سے مترتب سائنس کا افادہ ہوئے ہیں۔ تاریخ عالم کے اور کسی حصہ میں سائنس کے علمی نتائج اتنے جیساں اور منفعت بخش ثابت نہیں ہوئے جتنے کہ موجودہ زمانہ میں ثابت ہو رہے ہیں اس بیان سے یہ نتیجہ اخذ کرنا غلطی ہوگی کہ علوم طبیعیات کے فوائد زمانہ حال ہی میں تسلیم کئے گئے ہیں۔ اٹھارہویں صدی کے اخیر کا ایک عام فہم مصنف مفضلہ ذیل الفاظ میں انسان کی قدیم وحیانیہ حالت کا مقابلہ اپنے زمانہ کے ساتھ کرتا ہے۔ ”غیر مذہب مقابلہ مافیہ وصال اور وحشی زمانہ کا انسان جس کے پاس قوت مالا موت کے لئے

پیشکش و خیرہ جمع ہوتا تھا۔ جو موسم کی بے رحمیوں کا اور جنگلی جانوروں کا شکار بنارہتا تھا۔ مذہب اور تعلیم یافتہ انسان کے مقابلہ میں ایک قابلِ رحم منظر پیش کرتا ہے۔ وہ بیچارہ تعمیرات۔ زراعت۔ تجارت سے ناواقف اور ان تمام فنون سے نااہل ہوتا تھا جن کا انحصار میکائیکی قوتوں کے استعمال پر ہے۔ جنگل میں بے آرامی کی انفرادی زندگی بسر کرتا تھا۔ ہئیت اجتماعی کی نعمتوں سے بے بہرہ تھا۔ شیر اور چیتے کی مثل زندگی بسر کرتا تھا لیکن طاقت اور حفاظت کے لحاظ سے ان سے بھی گرا ہوا تھا۔ ”اگر یہ صحیح ہے کہ انسان کبھی ایسی پس ماندہ حالت میں رہ چکا ہے تو یہ ظاہر ہے کہ ایسی حالت دیرپا نہ ہو گی اس کی دماغی ریاضت سے علوم و فنون کا آغاز ہوا ہو گا۔ ان کی مدد سے دیرانہ بیخ میں تبدیل ہو گیا ہو گا اور آبادی و شہر، محلات اور معاہدہ انسانی دنیا کی زینت بنائے گئے ہوں گے۔ اس حالت میں پہنچ کر انسان اپنے آپ کو ان وحشی حیوانات اور جنگلی درندوں سے بہت فاصلہ پر دیکھتا ہے جن کے ساتھ وہ اپنے ایامِ جہالت میں بالکل ملا ہوا نظر آتا تھا“

تمدن پر سائنس کا اثر آج سے چند صدیاں پہلے کون مان سکتا تھا کہ تیس پالیس سال فی گھنٹہ کی رفتار سے گئے سست شمار کی جائے گی یا یہ کہ ہمارے پیغامات فحشی اور تری کے اوپر حقیقی طور پر برق رفتار مری کے ساتھ پہنچائے جائیں گے، یہ مثالیں علوم جدیدہ کے علمی فوائد کی بین شواہد ہیں اور ہمیں ان سے زیادہ مثالیں بیان کرنے کی ضرورت نہیں معلوم ہوتی کیونکہ فی زمانہ ہر کس و ناکس علوم طبیعیات کے قوانین کی دریافت کے علمی نتائج کا قائل ہے اور ان کی اہم ضرورت کو تسلیم کرتا ہے۔ لیکن یہ امر ملحوظ خاطر رہے کہ ایسے خیالات اور غلبہ منفعت کو کسی صورت میں بھی سائنس سائنس کی اہمیت استغدادہ نہیں کر سکتا۔ اہل مقصد قرار نہیں دینا چاہئے۔ ایسے خیالات کی اشاعت سے زیادہ اور کوئی چیز علمی ترقی کی منافی اور سائنٹیفک تھقیقات کے لئے مملکت نہیں ہے۔ مثال کے طور پر ہم ایک اہم علمی انگلشٹن کو لیتے ہیں۔ جو

علوم طبیعیات کی ایک نئی شاخ کا سنگ بنیا وہ ہے اور جسے آج برقی مقناطیس کے نام سے ایک ہوا گانہ شعبہ علم قرار دے کر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اگر اور شدہ اس سلسلہ پر غور کرنے کے لئے غور جاتا کہ اس کی تحقیقات کس طرح علمی طور پر مفید ہو سکے گی تو وہ ہرگز برقی رد اور مقناطیس کے درمیان رشتہ اتحاد نہ دریافت کر سکتا۔ اور اس طرح جو آج برقی سپنام رسانی کے عجائبات سے جا بلی ہوئے اور اس کے بے شمار فوائد سے کبھی متمتع نہ ہو سکتے۔ درحقیقت واقعہ یہ ہے کہ غلط فطرت میں کوئی بڑا قانون اپنے علمی فوائد کی خاطر دریافت نہیں ہوا لیکن اس بات کے متشابہات و وجوہیں کہ بہت سے مظاہر سائنس کی علت غائی فیصلہ فائدہ انگشتات کے اثر لامرئی نتائج اور علی اثرات کا باعث ہوئی فیروسی کے اس انگشتات کے متعلق کی تشریح ہم باب دوم میں کرتے ہیں اور جس کے اوپر موجودہ برقی مشغول کا احصار ہے ایک دفعہ ایک خاتون نے پوچھا کہ ”پروفیسر فیروسی کے اثر ہم ان میں کہ جو کچھ آپ کہتے ہیں صحیح نہ تو بتائیے کہ اس کا علمی فائدہ کیا ہے؟“ اس پر اس عالم بے بدل نے کیا ہی عمدہ جواب دیا ”لیکن بیکر مایہ آب بتائیں کہ ایک نوزائیدہ بچہ کا کیا فائدہ ہوتا ہے؟ مقصود اس کلام سے یہ ہے کہ علمی تحقیقات کا سطح نظر افادہ سے زیادہ تماشائی حق اور ازدیاد علم ہوتا ہے اس لئے ہم کو یاد رکھنا چاہئے کہ علوم کی تحصیل کا حقیقی مقصد قوانین فطرت کا انگشت ہے اور اس مقصد وحید کے حصول کے لئے ہمیں اور اصرار دیکھنے کے بجائے دیانت داری اور تندہی سے مشغول فکر رہنا چاہئے۔ لیکن نے اپنی مصروفہ آثار اتعین ترقی علم میں اسی خیال کو یوں ادا کیا ہے: بہت سے لوگ غلط طریقوں سے علم کی تحصیل میں کوشاں ہوتے ہیں۔ بعض شہرت اور ناموری کے متلاشی ہوتے ہیں۔ بعض علمی فوائد کے جو یا ہوتے ہیں۔ بعض ایک متجسس ذہن کی اشتیاد کی سیری کی خاطر اور بعض اپنے دماغوں کو علم کے تنوع اور نوآگونی کی لذت سے متمتع کرنے کی خاطر علمی مشاغل میں مصروف ہوتے ہیں۔ صرف

معدودے چند اہلی غرض کو پیش نظر رکھتے ہیں اور بنی نوع انسان کی جن خدمت میں لانا اور اس جاہ و جلال والے کی عظمت اور بزرگی کا کماحقہ اعتراف کرنا اپنا طبع نظر قرار دیتے ہیں۔ 'نیم حکیم خطرہ جان اور نیم لاف خطرہ ایمان' مشہور ہے۔ اسی طرح تھوڑے سطحی علم کو ایک خطرناک چیز مان کر ناقص کہا گیا ہے لیکن مکمل اور عمیق علمیت کے خلاف سرجان ہشل کی رائے ایسا کوئی اعتراض پیش نہیں کیا جاسکتا۔ سرجان ہشل نے اپنی فصیح البیان کتاب 'فلسفہ فطرت' کا مطالعہ میں خوب کہا ہے کہ "سچے فلسفی دوجینہ حق یعنی سائنس دان، کی سیرت یہ ہے کہ نہ تو وہ تمام چیزوں کو نا ممکن تصور کرے اور نہ ان کو غیر معقول مانے، جس کسی نے طبیعی یا حسابی علوم کی تائیدیوں اور الجھنوں کو چشم زدن میں روشن وصاف ہوتے۔ اور تحقیقات کے لحاظ سے نہایت سنجیدہ اور پاک انگیز مضامین کو ہمارے نقطہ خیال کی ذرا سی تبدیلی یا کسی نئے اصول کی مدد سے علم کے ایک زرخیز سرچشمہ میں تبدیل ہوتے دیکھا ہے وہ انسان کی موجودہ یا آئندہ حالت اور قسمت کے متعلق مایوسانہ خیالات باور کرنے میں سب سے آخری شخص ہوگا۔ ماسوا اس کے ایک طرف دماغی اخلاقی اور مادی تعلقات کے وسیع مناظر جو ان اشغال کے نتیجہ میں اسے نظر آتے ہیں اور دوسری طرف میزان خلقت میں اپنی بے حیثیتی کا یقین اور عالم کی وسیع کل کے انتظام یا رد و بدل میں اپنی کمزوری اور بے بضاعتی کے قطعی ثبوت۔ اس کو یہ جلی حقیقت منوانے کے لئے کافی ہونگے کہ دعاوی میں طعزری اور امیدوں کی بلند می بہترین طور پر اس کے شان کے شایاں ہیں۔"

ساتھ ہی اس کے جب ہم انسانی علوم کی وسعت اور کارناموں کی خوشیاں مناتے ہیں ہمیں یاد رکھنا چاہئے کہ جوں جوں خالق کے کارناموں میں ہماری دور بینی بڑھتی ہے اسی نسبت سے ہمارے دلوں میں اس کی عظمت جلال اور عجب و ادب کے خالق کا احسان خیالات جاگزیں ہوتے ہیں۔ ایک ایسے وقت میں جبکہ علم مہیئت

کی داغ بیل بھی نہ پڑی تھی ایک متفرع قلبیے اسطور پر خدا کی حمد گائی تھی۔

”عجب میں تیرے آسمانوں پر غور کرتا ہوں اور چاند سورج ستاروں کے متعلق سوچتا ہوں

تو حیرت ہوتی ہے کہ باوجود ان عظمت کے تجھے انسان اور انسان کی اولاد کا خیال بہاؤ“

اب جبکہ علم ہیئت نے اس قدر ترقی کر لی ہے اور ایک قلیل پیمانہ پر ہم نے ان قوانین کے

ساتھ شکر گزاری راز سمجھ لئے ہیں جن کے مطابق ارض و سماوات کی تخلیق ہوئی

ہے ہماری عاجزانہ سپاس گزار میاضہ تعالیٰ کے حضور میں اور بھی زیادہ ہونی چاہئے۔

جب ہم عالم کے اس چھوٹے سے حصہ کی وسعت پر غور کرتے ہیں جس کے متعلق میں تمہارا

سائنس دان ہو گیا ہے۔ اور پھر جب ہم اس امر کا اندازہ نکالتے ہیں کہ یہ حصہ کل کے

مقابلہ میں کس قدر بیچ ہے تو ہم حقیقی طور پر محسوس کرتے ہیں کہ انسان ایزد متعال کی

مہریت یزداں مخلوق میں کس قدر چھوٹی سی چیز ہے اور نیز یہ محسوس کرتے ہیں کہ ہر

کتنا زیادہ شکر گزار اس خالق کا ہونا چاہئے جو ہر لحظہ ہمارا خیال رکھتا ہے اپنی

بیشمار نعمتوں سے ہمیں متنع کرتا ہے اور اپنے نور سے ہمارے دلوں کو منور کرتا ہے !

اسی قسم کے جذبات اور خیالات مائنس کے ہر ایک سرگرم طالب علم کے دل میں

موجزن رہنے چاہئیں اور صرف اسی طرح سے ہم منازل علم طے کرتے ہوئے قدرت

سے خالق قدرت تک پہنچ سکتے ہیں۔ والسلام علی من اتبع الهدی۔



## باب ہستم

### فوٹوگرافی کی مختصر ابتدائی تاریخ

تجزیہ

- ۱۔ فوٹوگرافی ایک مدیث شعبہ سائنس ہے۔ اس کی عمر ایک صدی سے کم ہے۔ مگر تصویر کشی کے موٹے اصولوں کی محفل تشریح۔ تصویر سازی اور موجد کا اختلاق۔
- ۲۔ تاریک کیمرا کی دریافت۔ ڈیگر کے مساعی کی کامیابی۔ ڈیگر وٹا لپ کی تشریح۔
- ۳۔ ترمیم کلوڈین موجودہ فوٹوگرافی کا پیش خیمہ تصویر کیا جاسکتا ہے۔ آج پر کی خدمات۔ قدیم فوٹوگرافی در دناک اور ضحکہ انگیز حالت کا نقشہ۔ خشک عمل جلیان اور موجودہ دور۔ ہنوز یہ فن پایہ تکمیل کو کما حقہ نہیں پہنچا۔

(۱)

گذشتہ چند صدیوں کے اندر جو ترقی انسان نے تغیر مادہ کے لحاظ سے کی ہے اس کا کھقہ اندازہ لگانا عقل انسانی کے لئے بہت مشکل ہے۔ جس شعبہ سائنس کا خیال کیجئے نظر استعجاب انگیزی باندھتی ہے اور تمک تمک کر گر بڑتی ہے۔ پہلے تو یہ ہے کہ زمانے کی ترقی نے سائنس و الفکر کا مضمون ثابت کر دکھایا ہے۔ ماہرین کیمیا نے مادہ کے اجزائے بسیط تک کرید و آلے۔ عالمان طبعیات نے مشاہدات قدرت کی حیرت انگیز تشریحوں سے انسانی دل و دماغ روشن کر دیا۔ علم نباتات کے جاننے والوں نے درختوں کے رگ و ریشہ کا حال بتا دیا۔ لیکن حضرت انسان کی بدستے صرف کرہ زمین تک ہی اکتفا نہ کی حیرت تو یہ ہے کہ آسمانوں تک کو چھان ڈالا۔ غمیکہ گذشتہ صدی کے کس کس کرشمہ کا ذکر کیجئے ایک دفتر بے پایاں کی ضرورت ہے۔

اگرچہ ان تمام علوم کی عمر چند صدیوں سے زیادہ نہیں ہے اور ان کی برقی رفتار ترقی کچھ کم تعجب خیز نہیں ہے لیکن جب ہم فوٹوگرافی کی تاریخ پر نظر ڈالتے ہیں تو تمام دوسرے علوم کی رفتار ترقی پانچ معلوم ہونے لگتی ہے۔ فوٹوگرافی کو دوسرے علوم پر دیدہ سے یہی نسبت ہے جیسے کہ ایک فوٹو پودے کو پرانے درختوں سے مگر اس پودے کے چھوٹے ہی ایسے گل بار پیدا ہوئے کہ ان کی خوشبو نے ایک عالم کا مشام جان معطر کر دیا۔ آج اس حیرت انگیز فن نے ہماری روزمرہ زندگی میں ایسا داخل پایا ہے اور اس قدر ہمارے معاملات زندگی کا جزو لاینفک بن گیا ہے کہ یہ خیال کرنا بھی مشکل معلوم ہوتا ہے کہ بزرگان سلف کو فوٹوگرافی کے بغیر کس طرح ایک خوشگوار زندگی میں بسر ہوتی تھی۔ آج یہ فن عزیزوں اور دوستوں کی یادگار کا ذریعہ۔ سائنس کے تجربات کا سچا نقشہ پہنچ دینے والا آلہ اور آسمانی سیر کے لئے اسب برق پا ہے۔ ہم اس سے اس قدر مانوس ہوئے ہیں کہ سمجھنا مشکل ہو گیا ہے کہ اس کی عمر دیگر علوم و فنون کے مقابلہ میں اس قدر کم ہوگی۔ لیکن نصف صدی سے زیادہ زمانہ نہیں گزرا کہ فوٹوگرافی کا بائیس ابتدائی زمانہ تھا اور وہی چیز جواب فائدہ عالم ہے اس وقت صرف دو تہند لوگوں کی شان و شوکت دکھانے کا آلہ تھی کبھی خیال ہی نہیں آتا تھا کہ ہم کو ان لوگوں کی تصویریں میسر آئیں گی جو دنیا کے دوسری طرف زندگی بسر کرتے ہیں یا آسمانی منظروں کا اس حن خوبی کے ساتھ مطالعہ کر سکیں گے اور اس مطالعہ سے علم انسانی میں کچھ اضافہ کر سکیں گے نصف صدی قبل ایک نقشہ نویس بڑے احترام کی نظر سے دیکھا جاتا تھا۔ سائنس کے مشاہدات کے نقشے کہنے مشہور آدمیوں کی تصویریں اور مہمان عزیز کی یادگار قائم کرنے میں ایک خامی تصور کے ناقابل اعتبار قلم پر پورا بہرہ دے کیا جاتا تھا۔ ذرا اس تصور کی حالت کا موجودہ فوٹوگرافر کی حالت سے مقابلہ کیجئے تو تعجب فرق نظر آتا ہے۔ کہاں وہ محنت و دیدہ ریزی کہاں یہ سہولت و تیزی۔ حضرت مصوٰی

کو دیکھنے کے سر جھکا ہوا ہے نہ دین کی فکر ہے نہ دنیا کی۔ جمع سے شام ہو گئی مگر اسی پورا نقشہ تو درکنار ایک عشرِ عشر بھی تیار نہیں ہوا۔ اب ذرا ہمارے فوٹو گرافر کو لیجئے ان حضرت نے اپنا کمر بکھرا کیا اور پردہ گرا دیا طے اسب کچھ ختم۔ اب صرف تصویر کو دھونا باقی رہا وہ آدھ گھنٹے سے زیادہ کا کام نہیں۔ لیکن ابتدا میں جو مصیبتیں اس فن کے موجد کو پیش آئیں وہ مصویر اور نقاش کے مصائب سے کچھ کم نہیں اور موجودہ زمانے کی آسائشوں اور سہولتوں کے بالکل غلام ہیں۔

ان مصیبتوں کا اندازہ اسی وقت ممکن ہے جبکہ ہمارے سامنے فوٹو گرافی کی ایک مکمل تاریخ من ابتدا تا انتہا موجود ہو۔ اس مضمون میں ہم یہ کوشش کریں گے کہ فوٹو گرافی کی ترقی کے مختلف مدارج کا خاکہ آپ کے سامنے مختصر طور سے گزر جائے کہ کس طرح سے یہ فن لطیف جو نڈے اور بھڑے آغاز سے شروع ہو کر آج اس مکمل اور رفیع حالت پر پہنچ گیا ہے۔ لیکن پیشتر اس کے کہ اس تاریخ کی ابتدا کیجائے مناسب معلوم ہوتا ہے کہ فوٹو گرافی کے اصولوں کو مختصراً بیان کیا جائے اور ان تبدیلیوں کی تشریح کر دی جائے جن پر عکس کے قائم رہنے کا دار و مدار ہے۔

— فوٹو گرافی کوئی بچہ دار اور بعید از فہم مضر نہیں ہے۔ شیشے کی ایک پلیٹ جس پر نہایت ذکی اس مصالحے لگے ہوتے ہیں روشنی کے سامنے ایک خاص ترکیب سے لائی جاتی ہے۔ ایک تاریک صندوق میں یہ پلیٹ محذب شیشے کے پیچھے رکھی جاتی ہے۔ اس محذب شیشے کے سامنے ایک پردہ ہوتا ہے۔ جیسے ہی کہ یہ پردہ اٹھایا جاتا ہے روشنی محذب شیشے میں سے ہوتی ہوئی پلیٹ پر گرتی ہے اور جو اشیاء محذب شیشے کے بالمقابل ہوتی ہیں ان کی عکسی تصویر پلیٹ کے اوپر ثبت ہو جاتی ہے۔ اس عکس کے پلیٹ پر قائم ہوجانے کی وجہ یہ ہے کہ پلیٹ پر سلور برومائیڈ اور چاندی کے دھبے مرکبات لگے ہوتے ہیں جن میں روشنی کے باعث تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ مرکبات



پلیٹ پر چھلاناؤن کی ایک پٹی تک مدد سے چمکائے جاتے ہیں۔ جیسے ہی پردہ معدب پیشے کے سامنے سے ہٹایا جاتا ہے روشنی پلیٹ پر پڑتی ہے اور تقریباً لمبات میں کمییادی تغیر پیدا ہوتا ہے اور وہ پانڈی کے دوسرے مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان مرکبات کے اجزاء کی تحقیق ایسی کاملاً طور سے نہیں ہوئی ہے۔ یہ تمام مرکبات جو روشنی کے اثر سے بنتے ہیں سیاہ رنگ کے ہوتے ہیں۔ اس طرح پلیٹ کے وہ حصے جن پر روشنی کا اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے سب سے زیادہ سیاہ ہوتے ہیں اور وہ حصے جن پر روشنی کم پڑتی ہے مقابلاً روشن نظر آتے ہیں۔ علمیات کی اصطلاح میں اس تصویر کو سالبہ کہتے ہیں یا اس معنی کہ اصل کے متعابضیں اس وژن اور سفید تصویر سیاہ ہوتے ہیں اور تاریک حصے سفید نظر آتے ہیں۔ یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ روشنی کتنی دیر تک پلیٹ پر پڑنی چاہئے اور اصل اس وقفہ کا دار و مدار پلیٹ کے مصالح کی مقدار اور ماہیت پر ہے اگر وہ بہت زود اثر ہیں تو ظاہر ہے کہ روشنی بہت ہی کم عرصہ تک ان پر پڑنی چاہئے۔ اور اگر وہ لمبی الاثر ہیں تو روشنی دیر تک پڑنی چاہئے۔ عام فوٹوگرافی میں یہ وقت زیادہ سے زیادہ ایک سیکنڈ ہوتا ہے اور کم سے کم کی کوئی مدد نہیں یہاں تک کہ آڑے ہوئے طور اور محرک اشیاء کی صحیح تصاویر بہت سرعت کے ساتھ لیے رہیں جہاں تک اس کے لئے اتاری جاتی ہیں۔ لیکن اجرام فلکی کے فوٹو لینے کے لئے روشنی کی کمی کی وجہ سے یہ وقت مجبوراً زیادہ کرنا پڑتا ہے۔

سالبہ کو جس پر کھرب خفیف سا عکس ہو تب ہی ایک خاص طریقہ سے دھوئے ہیں تاکہ پلیٹ کے سیاہ اور روشن حصے خوب نمایاں ہو جائیں۔ اس خاص طریقے سے پلیٹ کو دھونے کا نام عمل انگشت ہے۔ اس کی تشریح مختصر یہ ہے کہ پلیٹ کو عکس مرکبات کے محلول سے دھویا جاتا ہے۔ محل شدہ ادویہ پانڈی کے انگلوں پر من کمییادی کتنی ہیں جس سے نئے مرکبات پیدا ہوتے ہیں۔ ایسا کرنا۔۔۔ کمییادہ

سالہ بالکل تیار ہو جاتا ہے لیکن اگر اس سے بہت سی تصویریں یعنی مقصود ہونے والی روشنی  
کرنے کی ضرورت بھی ہوتی ہے۔ اس کے بعد سالہ کو چھاپ کر موجبہ یا اصلی تصویر  
بنائی جاتی ہے جس میں پلٹ کے رنگ روشن سے تاریک اور تاریک سے روشن  
ہو جاتے ہیں۔ ایسا کرنے کے لئے ایک چکنا کاغذ جس پر چاندی کے مرکبات (بالخصوص  
سلور کلورائیڈ) لگے ہوتے ہیں سالہ کے نیچے رکھ کر ایک خاص چوکھٹے کے اندر دبا دیا  
جاتا ہے۔ چونکہ روشنی سالہ کے سیاہ حصوں میں سے مقابلہ روشن حصوں کے کم  
گزرتی ہے اس لئے اس کاغذ پر جو تصویر نقش ہوئی وہ اہلی چیز کے مطابق ہوتی ہے  
ان تمام مدارج کو طے کرنے کے بعد عکس تصویر یا فوٹو تیار ہو جاتا ہے لیکن اس کے  
نقوش کو پائیداری نہیں ہوتی۔ اس عیب کو رفع کرنے دینر اس کو خوبصورت بنانے  
کے لئے اسے سونے کے ایک مرکب کے محلول سے دھویا جاتا ہے یہاں تک کہ  
اس کا رنگ بدل جاتا ہے۔ اس تغیر کی وجہ یہ سمجھی جاتی ہے کہ کیمیائی ترکیب کے  
باعث سونے کی ایک پتلی تہ ان مرکبات پر جم جاتی ہے جن سے کہ تصویر بنی ہوتی  
ہے۔ اس عمل کا نام عمل ٹوننگ ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ اس عمل نے روزمرہ  
فوٹو گرافی پر چار چاند لگا دیے ہیں کیونکہ اس سے عکس تصویر پیشہ کیلئے نہیں تو کم  
از کم بہت سے سالوں کے لئے پائدار ہو جاتی ہے۔

(۲)

زمانہ قدیم سے یہ بات معلوم تھی کہ اگر روشنی کسی بہت چھوٹے سوراخ میں سے  
جو کہ ایک تاریک کمرہ میں کسی دیوار یا پردہ پر پڑے تو باہر کی چیزوں کے عکس اس  
پردہ یا دیوار پر نمودار ہونگے۔ یہ عکس تمام اے ہوئے اس لئے کہ روشنی کی کرنیں  
سوراخ سے ایک دوسرے کو کاٹتی ہوئی گزرتی ہیں۔ اگر اس طرح کے چند سوراخ  
ایک جگہ جمع ہوئے تو اتنی ہی تعداد پر پردہ پر ایک دوسرے کے قریب پڑیں گی اور

ایک دوسرے پر چھایاں گئی۔ اگر ان سوراخوں کی تعداد بہت زیادہ ہو جائے گی تو یہ سب طکر ایک بڑے سوراخ کی طرح برابر ہو جائیں گے اور اس قدر زیادہ تصویر ایک دوسرے کے اوپر پڑیں گی کہ ایک بھی صاف نظر نہیں آئیگی بلکہ روشنی کا ایک نشان پردہ پر معلوم ہو گا جیسا کہ ہمارا روزمرہ کا تجربہ ہے۔ یہ مشکل متقدمین کو ستر سو بیس صدی تک لایہ غفل معلوم ہوئی لیکن آخر کار اس کے حل کرنے کا سہرا پور ٹما کے سر بندھا۔ اس میں شک نہیں کہ ایک چھوٹے سوراخ کے ذریعہ سے ہم اشیاء کی الٹی تصاویر پر پردہ پڑا لے سکتے ہیں۔ لیکن یہ صرف تاریکی ہی میں نظر آ سکتی ہیں کیونکہ اتنے چھوٹے سوراخ میں سے صرف بہت تھوڑی روشنی اندر آتی ہے اور اگر زیادہ روشنی آنے کے لئے سوراخ کو ذرا چوڑا کیا جائے تو تصویر کی صفائی میں فرق آ جاتا ہے۔ ان تمام شکلوں کو ہمیشہ نظر رکھتے ہوئے پورٹمانے تاریک کیمرا ایجاد کیا جو بظاہر ایک مکعب صندوق نظر آتا ہے اس کا رنگ اندر سے سیاہ کر دیا جاتا ہے اور اسے مناسب طریقہ سے بند کیا جاتا ہے اس کے اندر روشنی صرف ایک سوراخ میں سے داخل ہو سکتی ہے۔ اس سوراخ میں ایک عذب شیشہ لگا ہوتا ہے جس کو عوام آتش شیشہ کہتے ہیں۔ نوٹگرافی کے میدان میں یہ پیدائش کا جو انسان نے رکھا۔ چھوٹے چھوٹے خوبصورت عکس جو اس تاریک کیمرے میں عارضی طور پر نظر آتے تھے اہل منظروں سے بھی اچھے معلوم ہوتے تھے ہر شخص ان کو پسند کرتا تھا اور حسرت کے ساتھ خیال کرتا تھا کہ کاش یہ چلتی چرتی عارضی تصویریں کسی طرح دائمی اور پائیدار شکل اختیار کر لیتیں۔

ایک فرانسیسی سائنس دان کا قصہ انہی سال قبل کا مشہور ہے۔ یقین کے ساتھ نہیں کہا جاسکتا کہ یہ امر واقعہ ہے تاہم اس کو اس جگہ قلمبند کر دینا فصول نہ ہوگا۔ اس سے انسان کے ان خیالات کا اندازہ ہو گا جو اس زمانہ میں مروج تھے۔

کہتے ہیں کہ ایک جوہر ایک نامور فرانسیسی سائنس دان کے مکان پر آئی اور کہنے

لگی کہ میرے ظوہر کے وماغ میں عجیب خط سایا ہے وہ کتاب ہے کہ تاریک کمرے کے عکس قائم کئے جاسکتے ہیں اگرچہ دوست اجاب اُس کو ناامیدی کا سبق پڑھاتے ہیں لیکن وہ اپنا تمام وقت فضول تجربات کرنے میں ضائع کر دیتا ہے۔ اب میں میں یہ معلوم کرنا چاہتی ہوں کہ یہ سب اُس کا دیوانہ پن ہے یا واقعی اس خیاال کو عمل میں لانے کی بھی کوئی امید ہے؟ فلاسفر نے جواب دیا کہ اس کی امید پر آنے کی تو کوئی امید نہیں لیکن اُس کا غلط خیال اس بات کا بھی ثبوت نہیں ہے کہ وہ پگھل ہے۔ یہ عورت ایم ڈیگر کی زوجہ تھی اور یہ اس تاریخ ۱۸۳۹ء سے چودہ سال قبل کا واقعہ ہے جب کہ ڈیگر ٹائپ کا طریقہ شائع ہوا تھا۔

دنیا میں تمام اکتشافات اور ایجادیں بالعموم چند خاص آدمیوں کے کارنامے تسلیم کی جاتی ہیں۔ اگرچہ یہ خیال صریح غلطی نہیں گنا جاسکتا تاہم امر واقعہ اور اس انتساب میں بہت فرق ہوتا ہے کیونکہ ایسا قودہ شاؤد نادار ہوتا ہے کہ صرف ایک آدمی کی کوششوں کے نتیجے سے کوئی ایجاد ظور پذیر ہوئی ہو اور ایسا کرنے میں اُس نے تقدیر سے کسی قسم کی مدد نہ لی ہو + یہ سائنس کی اصلیت ہے کہ وہ بتدریج ترقی کرتی رہتی ہے آج جو مقام علم کا ہم ترقی خیال کیا جاتا ہے وہی کل کے دن میدان علم کی پہلی منزل بن جاتا ہے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ وہ شخص جو کسی چیز کا موجد کہلاتا ہے پہلے اس کے ہوئے کام پر کچھ اضافہ کر دیتا ہے یا ان خیالات کو جو لوگوں کے دماغوں میں ناقص طور پر موجود ہوتے ہیں ایک علی بابہ پنا دیتا ہے + ایسا ہی حال فوٹو گرافی کا ہے ہم بیکار کوشش کرتے ہیں کہ اُس فرد کا نام معلوم ہو جس نے سب سے پہلے نامی خاص مصالحوں پر روشنی کا اثر معلوم کیا۔ عام طور پر یہ اکتشاف سربراہرٹ نامی کار نامہ خیال کیا جاتا ہے (جو علم طبیعیات میں مشہور معروف قانون بنیادی بات ہے) ۱۸۳۹ء میں نیپس نے کیمرو کی تصویریں اُتارنے کی ترکیب بتائی لیکن اب

مجوزہ طریق عمل سے تصویریں بالکل نامکمل اور صرف سالبہ بنتی تھیں جو بہت تھوڑے عرصے میں کاغذ سے غائب ہو جاتی تھیں۔ ششم، رنگ کوئی نایاب تر تھی اس شے میں نہیں ہوئی۔ آخر کار اس سال میں دیگر نے نیپس سے ملاقات کی اور دونوں نے شرکت میں کام کرنے کا معاہدہ کر کے بہت محنت کے بعد دیگر وٹائیپ کا عمل ایجاد کیا۔ ابھی یہ طریقہ شائع نہیں ہوا تھا کہ نیپس کا انتقال ہو گیا لیکن افسوس ہے دیگر کی حیات پر کہ اس نے نیپس کے فرزند کو رشوت دی اور اس سے عہدے لیا کہ نیپس کا کوئی ذکر اس عجیب ایجاد کی اشاعت میں نہ ہو۔ غرضیکہ اس بددیانتی اور پبلک کی غلامی کمزوری کی وجہ سے اس ایجاد کا تمام وکمال فخر آج تک دیگر کے نام سے وابستہ ہے۔

سائنس کی ابتدائی تاریخ میں ششم ایک قابل یاد کار سال ہے۔ یہی سال ہے جس میں دیگر نے فرانس میں اپنا مذکورہ بالا طریقہ شائع کیا اور ساتھ ہی فاکس ٹیلیٹ نے انگلستان میں پبلک کو بتا دیا کہ کس طرح فوٹو کاغذ پر اودھ سکتا ہے۔ اس طرح اس سال میں سالبہ بنانے کے طریقہ کی بنیاد پڑی۔ ادنیٰ زندگی میں فوٹوگرافی کو بہت مصیبتوں سے مقابلہ کرنا پڑا۔ پبلک کی متعصبانہ رائے اس کی ترقی میں تنگ راہ تھی۔ ہر طرف سے اس کا ہنسنے اور دایا جاتا تھا اور خصوصاً وہ لوگ جن کو فن مصوری سے کچھ بھی لچھی تھی اس کی علانیہ مخالفت کرتے تھے کیونکہ فوٹوگرافی کا اقبال ان کے فن کی ترقی کو خاک میں ملائے دیتا تھا۔ ششم میں آچر نے تر عمل کلوڈین ایجاد کیا۔ اس طریقے نے فوٹوگرافی کے مستقبل اور نیز اس کے

بیشہ وروں میں عام مقبولیت حاصل کی۔ اس مقام پر پیشتر اس کے کہ اس مختصر تاریخ کے بقیہ واقعات قلبند کئے جائیں مناسب معلوم ہوتا ہے کہ دونوں مذکورہ بالا طریقوں کی مختصر تشریح ناظرین کے روبرو پیش کی جائے۔ بلکہ اس طریقہ میں ایک ایسی سطح کی ضرورت ہوتی تھی جس پر چاندی کا مٹیہ یک ہو جو۔ ابتدا میں تو خالص

چاندی ہی کا استعمال ہوتا تھا لیکن کفایت شعاری کے خیال سے کچھ ہی عرصہ کے بعد تانبے کی پلیٹیں جن پر چاندی کا طبع کیا ہوتا تھا استعمال کی جانے لگیں۔ یہ سطح نہایت احتیاط کے ساتھ صاف و چمکدار کیجاتی تھی اس کے بعد اس کو ایک ایسے برتن کے کھلے منہ پر رکھ دیا جاتا تھا جس میں سے آؤ ڈین کے بخارات نکل رہے ہوتے تھے۔ اس ترکیب سے سلور آؤ ڈاؤڈ پلیٹ پر بنجاتا تھا جو کہ روشنی کے اثر کو بہت جلد قبول کر لیتا ہے۔ تاہم آجکل کی پلیٹوں کے مقابلہ میں بہت زیادہ وقت لگتا تھا۔ کیونکہ ان پلیٹوں کو کئی گھنٹہ روشنی کے سامنے رکنا پڑتا تھا۔ آؤ ڈین کے ساتھ برومین کے بخارات بھی استعمال کئے گئے کیونکہ سلور برومائیڈ سور آؤ ڈاؤڈ سے زیادہ زود اثر ہوتا ہے اس لئے بمقابلہ پیشتر کے اب وقت میں کمی ہو گئی ایک اوہم ترقی ڈیو پمنٹ (یعنی وہ عمل جس سے سالبہ تیز اور نمایاں بنایا جاتا ہے) کے اتفاقیہ انکشاف سے ہوئی۔ دیگر نے اس کے متعلق ایک دلچسپ قصہ لکھا ہے اگرچہ ہم یقین کے ساتھ نہیں کہہ سکتے کہ یہ قصہ کمانیک سچ ہے تاہم اس کا اس مقام پر بیان کر دینا خالی از دلچسپی نہ ہوگا۔

کہتے ہیں کہ ایک مرتبہ دیگر نے تجربہ کرتے وقت کچھ پلیٹیں ایسی چھوڑ دیں جن پر روشنی بہت کم پڑتی تھی اور اس وجہ سے ان پر کچھ خفیف سے نشان تک بھی نہیں آئے تھے۔ ان پلیٹوں کو اس نے یہ سوچ کر الماری کے کنارے پر رکھ دیا کہ فرصت کے وقت ان کو صاف کر کے دوبارہ استعمال کروں گا لیکن کچھ عرصہ کے بعد کیا دیکھتا ہے کہ ان پلیٹوں پر ایسی مکمل تصویریں موجود ہیں گویا کہ نہایت احتیاط کے ساتھ پلیٹوں پر روشنی ڈالی گئی ہے۔ یہ دیکھ کر اس کو بہت تعجب ہوا اور پہلا خیال جو اس کے دماغ میں گذر آیا یہ تھا کہ شاید الماری پر کسی نے سحر کر دیا ہے۔ لیکن بعد میں اس پر خیال آیا کہ یہ امر مکان سے خارج نہیں ہے کہ کچھ دوائیاں الماری میں ایسی موجود

ہوں جن میں اس طرح کا اثر پیدا کرنے کی قدرتی خاصیت ہو۔ اس نے اسی طرح کی چند پلیٹیں الماری میں رکھیں اور ہر دو کو ایک ایک کر کے اٹھانا شروع کیا اس طرح سب وہ ایسے اٹھا دی گئیں لیکن پلیٹوں پر عکس کے قائم ہونے کا سلسلہ اب بھی جاری رہا آخر کار اس کو خیال آیا کہ کچھ سیاہ الماری میں گر گیا تھا شاید اسی کا یہ عجیب اثر ہو آخر میں معلوم ہوا کہ وہ سحر ساز چیز یہی تھی۔ اور مزید تجربہ کرنے ثابت کر دیا کہ سلور بروائیڈ کے اس حصے میں جس پر روشنی کا کچھ اثر ہو چکا ہو ایک خاص طاقت پارکے چھوٹے چھوٹے ڈسے کیچے لینے کی آجاتی ہے جس کی وجہ سے عکس تصویر کی صورت میں معلوم ہونے لگتا ہے۔ اس انکشاف کے بعد پلیٹوں کے دوہونے کا یہ طریقہ اختیار کیا گیا۔ پلیٹوں کو ایک پارہ سے بھرے ہوئے برتن میں رکھ دیا جاتا تھا اور اس برتن کو نیچے سے گرم کیا جاتا تھا جس سے پلیٹ پر ہلکے آتی تھی، اس ابتدائی طریقہ کو خوب ذہن نشین کر لینا چاہئے اس لئے کہ اصول کے لحاظ سے اس میں اور آجکل کی نوٹوگرافی میں بہت کم فرق ہو۔ دیگر اور ٹیبلٹ کے طریقوں میں نمایاں فرق یہ ہے کہ اول الذکر میں عکس لینے کے بعد اور کچھ کرنا باقی نہیں رہتا بلکہ یہ عکس اچھی خاصی تصویر ہوتی ہے مگر اس میں چیزوں کا دایاں حصہ بائیں طرف اور بایاں حصہ دائیں طرف آتا ہے۔ ٹیبلٹ جس طرح کہ یہ طرفیں آئینہ میں منہ دیکھنے سے بدلی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔ لہذا اگر تصویر کی وہ سری نقل کی ضرورت ہوتی تو تمام کارروائی ابتداء سے کرنی پڑتی اور عکس لینے کے بعد صرف نیگیٹو تیار ہوتا تھا جسکو گیلک ایسڈ سے دہویا جاتا تھا۔

(۳)

ہم نے نوٹوگرافی کی تاریخ کے مختلف مدارج پر عمل کلوڈین کی ایجاد تک بیان کر دیا

یہ شاید اس امر کا تذکرہ باعث دلچسپی ہو گا کہ حال ہی میں تیل کی مصنوعی ترکیب کے لئے پارہ ست مفید ثابت ہوا تھا۔ ایک تجربے کے دوران میں مقیاس انوارت کی گولی ٹوٹنے سے پارہ تجربی آلات میں بہہ کر پڑا اور اس طرح جو کام تدریس سے نہ ہو سکتا تھا اتفاقاً یہ طریقہ پر عمل ہو گیا۔

ہیں۔ اوپر ذکر ہو چکا ہے کہ یہ طریقہ شیشہ میں آرچر نے ایجاد کیا تھا۔ تمام دنیائی باتیں جن کی ایجاد کا فخر اس چھانڈو ہر عالم کو حاصل ہے مختصر طور سے ذیل میں دیج رہا ہوں۔

(۱) اس نے تجویز کیا کہ بجائے تابے یا کاغذ کے شیشہ پر دو انچ لگائی جائیں  
(۲) اس نے کلوڈین کو پلیٹ پر دو انچ کے قائم کرنے کا ذریعہ بنایا۔ مگر مکمل  
اور اتھیر کو ملا کر اس میں مگن کاٹن (ایک قسم کی بے کسے اڑ جانے والی روئی) مل کر یہ  
تو کلوڈین بن جاتی ہے۔

(۳) اس نے پیروگنیٹل کے محلول کو تصویریں دہونے کے لئے تجویز کیا۔  
ان تمام تبدیلیوں کا یہ نتیجہ ہوا کہ بہت کم وقت میں عکس پلیٹ پر قائم ہونے لگا  
اور تھوڑی ہی دیر میں تصویر موجبہ یا سالبہ حاصل ہو جاتی تھی اور اس طور سے بنائے  
ہوئے سالبہ ٹبلٹ کے سالبہ سے زیادہ سبک اور اچھے ہوتے تھے۔ اسی طرح  
موجبہ بھی دیگر کے موجبہ سے زیادہ شوخ اور چمکدار ہوتے تھے۔ اس طریقہ کی پوری  
کیفیت ذیل کے بیان سے معلوم ہوگی۔

اول ایک شیشہ کی پلیٹ لیکر بڑی احتیاط کے ساتھ صاف کی جاتی تھی عکس لینے  
سے کچھ عرصہ پہلے اس پلیٹ پر کلوڈین لگایا جاتا تھا جس میں تحلیل ہو جانے والے  
سرکبات آؤڈین اور برومین مل ہوتے تھے۔ اس کے بعد بہت احتیاط سے اس  
پلیٹ کو سلور نائٹریٹ کے محلول میں غوطہ دیا جاتا تھا اب ترکیب کیسیادی کی وجہ  
سے پلیٹ پر سلور آؤڈائیڈ اور برومائڈ کی ایک تہ قائم ہو جاتی تھی۔ کچھ عرصے کے  
بعد پلیٹ کو نکال کر خشک ہونے سے پیشتر ہی کیرائین رکھ دیا جاتا تھا اور عکس لینے  
کے بعد پلیٹ کو (جو ابھی تک خشک نہیں ہوتی) مختلف قسم کی دو انچوں سے دہویا  
جاتا تھا جس سے عکس قائم ہو جاتا تھا۔

یہ تر عمل فوٹوگرافی اگرچہ متبادل پہلے طریقوں کے نہایت اچھا اور کارآمد تھا



تاہم اس میں ترقی کی بہت ضرورت تھی۔ اس کی تمام منازل بنیادیت شکل تھیں اور ان کو انجام دینا بہت ہوشیاری اور کھڑی گری کا کام تھا۔ جسے محلول اور دوڑیں مثال کی جاتی تھیں بہت قیمتی اور خراب ہو جانے والی تھیں۔ خصوصاً سلور نائٹریٹ تو ضروری خراب ہو جاتا تھا۔ اس کے علاوہ اس طریقہ سے فوٹو لینے والا صاف ستھرا نہیں رہ سکتا تھا۔ وہ خود اور اس کا تمام سامان بیگکا ہوا ہوتا تھا۔ جس سے اس کی صورت نہایت مضحکہ انگیز اور پر مذاق ہو جاتی تھی۔ تمام دوست اس کو دیکھ کر خف کھاتے تھے۔ لیکن اس قابل قدر نتیجہ کو دیکھتے ہوئے اس طریقہ سے اس قدر جلد حاصل ہو جاتا تھا یہ تمام تکلیفیں کچھ وقت نہیں لگتی تھیں کیونکہ تصویر کے ٹیک ہونے میں محض ایک گنٹھ صرف ہوتا تھا۔ لیکن سب سے بڑی وقت یہ تھی کہ بیشتر اس کے کرپٹ خشک ہو تمام کارروائی ختم کرنی ہوتی تھی۔ نیز اس طریقہ سے کام کرنے کا یہ تھا کہ بچہ فوٹو گرافر جہاں اس فوٹو لینے جاتا اپنے ساتھ تمام سامان، وہ اس اور مختلف اوزار غرضکہ فوٹو گرافی کا کل سامان ساتھ لے پھرتا اور چونکہ کرپٹ کو دھونے اور صاف کرنے کا کام ضرور روشنی میں کیا جاتا تھا لہذا اس بچہ کو ایک خیمہ بھی اپنے ساتھ لانا پڑتا۔ ان تکالیف کا خیال کیجئے تو معلوم ہو گا کہ تربیٹ کے ساتھ کام کرنے والے فوٹو گرافر کی کیسی بڑی آرزو ہو گی کہ کاش کسی طرح کوئی طریقہ ایسا دریافت ہو کہ لیت کو عکس لینے کے بعد اور پہلے تر کھینچنے کی شرط غیر ضروری ہو جائے اور وہ فوٹو گرافی کی وہ کان بنگہ بنگہ لے پھرنے سے بچا جاتا۔ پہلی بات تو اس کو خشک محل ملو تو یہ اسے حاصل ہو گی اس طریقہ کے مطابق تربیٹوں کی بجائے خشک پلیٹیں استعمال کی جا سکتی ہیں اور عکس لینے سے پیشتر اور بعد پھر ریٹرک علیحدہ دھبی باہمی نہیں۔ لیکن اگرچہ ایک سہولت رفع ہوئی اس کے ساتھ ہی ساتھ وہ پانچ نقصان بھی واقع ہوئے تصویر پہلے کے مقابل میں خراب ہوتی تھی۔ اور عکس لینے میں دیر لگتی تھی

آخر کار حضرت انسان کے دماغ سے ایک ایسی ایجاد نکلی جس نے تمام عیوب کو رفع کر دیا اور فوٹوگرافی کے فن کو اچھی طرح سے مکمل بنا دیا۔ یہ ایجاد خشک عمل جیلاٹین ہے جس کا ذکر ہم اس مضمون کی ابتدا میں کرتے ہیں۔ وہ لوگ جن کے نام اس ایجاد کے ساتھ خاص طور سے مشہور ہیں ڈاکٹر میڈاکس اور سٹر چارلس سینیٹ ہیں۔

ہر شخص جانتا ہے کہ اس طریقہ میں پلیٹیں خشک استعمال کی جاتی ہیں اور تصویر لینی کے قبل اور بعد جتنے دنوں تک طبیعت چاہے رکھی جاسکتی ہیں۔ تصویر لینے کا وقت ترغل سے دس گنا کم ہے اور تمام کارروائی سیدھی سادھی اور آسان ہے۔ اس میں میلے پن کا کوئی ذکر نہیں ہر کام نہایت ہی صفائی سے ہو جاتا ہے۔ غرض اب کسی فوٹوگرافر کو یہ خوف نہیں کہ اس کے کام کو لوگ طنزاً بلیک آرٹ یا سیاہ فن کہیں گے۔ دہی وہ کام جس میں کپڑے وغیرہ سیاہ ہو جائیں، لطیف یہ ہے کہ باوجود ان نام آسانوں کے تصویریں نہایت سبک۔ شاندار اور بقابل پھلے کے ہر طرح سے بہتر ہوتی ہیں۔ لیکن سب سے بڑا فائدہ اس ایجاد سے یہ ہوا کہ پلیٹوں کی بھی مثل دوسری چیزوں کے تجارت ہونے لگی۔ غرض کہ تجارت اور فوٹوگرافی دونوں کو اس سے فائدہ پہونچا۔ لیکن باوجود ان ترقیوں کے اب بھی ذہانت و محنت کے لئے میدان بہت وسیع ہو۔ ابھی رنگین فوٹوگرافی بالکل ابتدائی حالت میں ہے۔ کبوتروں سے بھی فوٹوگرافی کا کام لیا گیا ہے کچھ عرصہ ہوا کہ جرمنی کے ایک فوٹوگرافر نے کبوتر کے بدن پر ایک کیمرا اس طرح کس دیا کہ جہاں وہ اڑ کر جاتا ہے وہاں کی تصویریں کچھ جاتی ہیں۔ اس کیمرا میں روشنی کا خاص انتظام ہوتا ہے اور کبوتر کے اڑنے میں خود بخود یہ کیمرا کام کرتا ہے۔ محذب شیشہ اگرچہ فوٹوگرافی کا اہم ترین پرزہ ہے لیکن ابھی اس میں ایک بڑا عیب یہ موجود ہے کہ اگر روشنی ایک ہی طرح کی یا خالص نہ ہو تو تصویر میں رنگ پیدا ہو جاتے ہیں۔ وہ محذب شیشے جو اس عیب سے پاک کہلاتے ہیں صرف ایک حد تک ایسے ہوتے

ہیں۔ بیشے کی گولائی کی وجہ سے بڑی چیزوں کی تصاویر بگڑ جاتی ہیں اس کا علاج عموماً کافی طور سے ابھی نہیں ہوا۔ لیکن جو کام کیا جا چکا ہے وہ انسان کی تیزی طبع کی داد، زبان حال سے دیتا ہے۔ آجکل فوٹو گرافی انسانی تہذیب کا ایک اعلیٰ جزو ہو گئی ہے۔ نہ صرف روزمرہ زندگی میں اس کا استعمال ہوتا ہے بلکہ مائٹن کے تجربات میں اس کے باعث معتد بہ ترقی حاصل ہوئی ہے۔

## باب بت ویکم

# شبنم کی سرگزشت

تجزیہ

۱۔ عام فہم علمی مضامین لکھنے کی مخصوص شکلات شبنم کے متعلق متقدمین کے قلم قیاسات۔  
بھیر اور غلیان۔ بیرتہ بخارات کیا ہوتے ہیں؟

۲۔ نقطہ اشبہی۔ اوس پڑنے کی تشریح۔ شبنم اور تارے۔ شبنم اور متحرک ہوا۔

۳۔ پتوں کا قفل شبنم سے۔ پتوں اور پھولوں گھاس پھوس وغیرہ اجسام پر شبنم زیادہ پڑنے کے تین وجوہات ۱۔ ان کی ذاتی رطوبت ۲۔ عمل تبخیر کی اعانت ۳۔ نامیں قوت ایصال حرارت موصل حرارت اور غیر موصل حرارت اجسام کی تشریح۔

۴۔ جو اکی رطوبت کے مختلف مراحج۔ سردیوں میں مائند پاؤں کا بھٹ جانا۔

۵۔ شبنم کا نطفہ۔ مخفی حرارت کی تشریح۔ آبی بخارات کی مخفی حرارت، کڑا کے کی سردیوں میں نئے چودوں کی حفاظت کرتی ہے۔

(۱)

سوائے اس حصہ زمین کے جو سال بھر برف سے پٹا رہتا ہے۔ غالباً دنیا کا کوئی گوشہ ایسا نہ ہوگا۔ جہاں کے باشندے ظہور شبنم سے واقف نہ ہوں۔ مذہب اور تعلیم یافتہ مالک تو ایک طرف۔ وسط افریقہ کا ایک جاہل مطلق اُن پڑھشی بھی شبنم کے چھو لوں۔ پتوں اور دیگر اشیاء پر نمودار ہونے کو خوب جانتا ہے اس مضمون کو کھتے وقت میں نے محسوس کیا ہے کہ مجھے اس مضمون میں جو عوام الناس کے لئے لکھا گیا ہے۔ بمقابلہ ان مضامین کے جو سائنس دانوں کے لئے لکھے گئے ہیں۔ خاص طور سے محتاط اور صحت پسند رہنا چاہئے۔ کیونکہ موخر الذکر مضامین میں مسئلہ کے ثبوت میں جو دلائل و براہین پیش کئے جاتے ہیں۔ وہ مسئلہ کو پرکھنے کے لئے کافی ہوتے ہیں مگر عام فہم مضامین میں چونکہ دلائل اور براہین کی جگہ بیان و تشریح سے لیتے ہیں۔ اس لئے مضمون کو پرکھنے کا کوئی ذریعہ ہاتھ میں نہیں رہتا۔ اور بسا اوقات ایسا ہوتا ہے کہ مصنف بیان اور تشریح میں غلطی کا تاہوا اصل مطلب کو فوت کر دیتا ہے۔

شبنم کی حقیقت کو سمجھنے میں جو ٹھوکریں تقدیر نے کھائی ہیں۔ ان سے اس غیر فلفلیانہ طریق استدلال کے برے نتائج صاف صاف مترشح ہوتے ہیں جسے انہوں نے اختیار کیا تھا۔ یعنی حاضر کو غائب کی مدد سے ثابت کرنا۔ تمام ابتدائی سائنس دانوں کے دماغ اپنی اپنی تحقیقات میں ناکام رہے۔ نہ اس لئے کہ ان میں قابلیت کے جوہر یا ان کے پاس تجربات کے سامان نہ تھے۔ بلکہ اس لئے کہ جو اہل انہوں نے اختیار کی تھی وہ ابتدائے غلط تھی وہ حقیقی اشیاء کی بحث کی بجائے خیالی گھوسے دوڑاتے تھے۔ اور کسی امر کو ثابت کرنے کے واسطے تجربات اور مشاہدہ کی بجائے قیاس سے کام لیتے تھے۔ چنانچہ بارش کی تشبیہ پر جو اوپر سے نیچے گرتی ہے۔ شبنم ایک ایسی بارش خیالی نیچائی سی۔ جو نیچے سے اوپر کی طرف برکتی ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ

چونکہ شبنم صرف تاروں بھری صاف راتوں میں پائی جاتی ہے۔ اس لئے دوسرا قیاس یہ تھا کہ تارے شبنم برساتے ہیں۔

چونکہ شبنم کے بیان کا وار و مدار علم کرہ ہوائی پر ہے۔ اس لئے اس علم کا مختصر تذکرہ خالی از ہجپی نہ ہو گا۔ علم کرہ ہوائی سائنس کا وہ حصہ ہے جس میں کرہ ہوائی کے مختلف مظاہر کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ بالفاظ دیگر آب و ہوا۔ بادل۔ گہر وغیرہ وغیرہ موسم کی تبدیلیوں کے مطالعہ اور بیان کو علم کرہ ہوائی کہہ سکتے ہیں۔ علم الجوا آسی حصہ علم کا دوسرا نام ہے۔

### بخیر اور غلیان

آپ نے بار بار مشاہدہ کیا ہو گا کہ گیلے کپڑے دھوپ یا کھلی ہوا میں ٹھنڈی دیر چیلنے سے خشک ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح اگر تھوڑا سا پانی ایک پشت میں ڈالکر ہوا میں رکھ دیا جائے تو وہ آہستہ آہستہ ختم ہوتا جائیگا حتیٰ کہ ایک قطرہ باقی نہ رہے گا۔ قدرتشہا ال پیما ہوتا ہے کہ آخر پانی کو کیا ہوا کہاں گیا؟ جواب صاف ہے کہ بخارات بن کر ہوا میں مل گیا۔ اس تبدیلی کو جو مانع اجسام میں واقع ہوتی ہے یعنی وہ مرئی مانع حالت سے غیر مرئی ہوائی حالت میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ عمل بخیر کہتے ہیں۔ یہ عمل بخیر دنیا کے ہر حصہ میں۔ ہر وقت اور ہر درجہ حرارت پر کم و بیش جاری رہتا ہے۔ عمل بخیر کے متعلق یہ امر شاید دلچسپی سے خالی نہ ہو کہ قطبین کے نزدیک جہاں ہوا کا درجہ حرارت صفر سنٹی گریڈ یعنی پانی کے نقطہ انجماد سے نیچے ہوتا ہے۔ ٹھوس برف کی گلی سطح پر سے بھی بخارات آہستہ آہستہ اٹھتے رہتے ہیں اور اس طور سے برف کی سفادہ کم ہوتی رہتی ہے۔

دوسرا مشاہدہ جو ہم میں سے ہر ایک نے غالباً کئی دفعہ کیا ہو گا یہ ہے کہ اگر گرم پانی کو کسی برتن میں ڈال کر آگ پر رکھیں تو پانی خوش کھا کر بجائے یا بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ بخیر اور جوش (غلیان) میں فرق صرف اتنا ہے کہ مقدم الذکر

تو ہر درجہ حرارت اور دباؤ پر جاری رہتا ہے۔ اور صرف سطح پر سے عمل پیرا ہوتا ہے مگر ہوا الذکر ایک خاص درجہ حرارت اور خاص دباؤ پر وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اور پانی کے تمام حجم سے تعلق رکھتا ہے۔ اگر ایک دھات کے گلاس میں تھوڑی سی برف کچھ دیر کے لئے رکھ دیجائے تو گلاس کی بیرونی سطح پر تھوڑے ہی عرصہ میں پانی کے قطرے دوڑتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہ پانی کہاں سے آیا ؟ یہ وہی پانی ہے جو بخارات کی شکل میں ہوا میں موجود تھا۔ اور سردی کے باعث سطح گلاس پر جم گیا ہے اسی طرح اگر ذرا سا پسوا ہوا نک تھوڑی دیر کے لئے کھلی ہوا میں چھوڑا جائے تو وہ بھی بخارات آبی کو جذب کر لیتا ہے۔

### سیر شدہ بخارات کیا ہوتے ہیں ؟

اگر ہم مقیاس الواس کے بالائی غلامیں پانی یا انگل کا ایک قطرہ داخل کر دیتے ہیں کے زبردست قدیم کلیہ کے تحت میں کہ "قدرت خلا کو حقارت کی نگاہ سے دیکھتی ہے۔" وہ فوراً بخارات کی شکل میں تبدیل ہو کر تمام غلامیں سما جاتا ہے اور پارہ نلی میں متحرک نیچے اتر آتا ہے۔ یہ کیوں ؟ اس لئے کہ وہ بخارات اس درجہ حرارت پر پارہ کے اوپر اپنا خاص دباؤ ڈالتے ہیں۔ ایسا ہی اگر ہم اور قطرے داخل کریں تو ان کا نیچے بھی یہی ہو گا۔ کہ پارہ نیچے اترنا آئیگا۔ مگر ایک خاص حد پر چومچکر نہ تو پانی بخارات کی شکل میں تبدیل ہو گا اور نہ پارہ نیچے اترئیگا۔ بلکہ پانی پارہ کی سطح پر تیرتا نظر آئیگا۔

اس مقیاس الواسے مراد پیرامیٹر جس کے ذریعہ جو اکا دباؤ معلوم کیا جاتا ہے ایک گزلی شیش کی نلی جس کا ایک سراندا اور ایک کلا ہوتا ہے۔ پارہ سے مائل ہر کر ایک پارہ کے برتن میں اٹانے سے مقیاس الواس تیار ہوتا ہے ایسی نلی میں اگر ہوا داخل نہ ہوتے پانی ہوا نلی اندر سے خشک ہو تو پارہ کی بندی۔۔۔ ایچ ہوتی ہے جس ہوا کے دباؤ کا سہارا ہے۔ پناڑ کی چوٹی پر جو اکا دباؤ کم ہونے کے باعث مقیاس الواس پارہ ۲۰ ایچ سے کم اونچائی تک چڑھتا ہے۔ بخلاف اس کے سطح سمندر سے نیچے کانوں کے اندر اس سے زیادہ اونچائی تک چڑھتا ہے۔

ان بخارات کو جو اپنے مائع کی موجودگی میں نہ رہ سکتے ہوں۔ سیر شدہ اور ان کو جو اپنے مائع کی موجودگی میں نہ رہ سکتے ہوں ان کے برعکس غیر سیر شدہ کہتے ہیں۔

دوسری بات جس کا ہم نے مشاہدہ کیا یہ تھی۔ کہ جب بخارات سیر شدہ تھے تو پارہ کی بندی اقل تھی یا بالفاظ دیگر سیر شدہ بخارات کا دباؤ کسی خاص درجہ حرارت پر سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس دباؤ کو سیر شدہ بخارات کا دباؤ کہتے ہیں۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ درجہ حرارت کا اثر دباؤ پر کیا پڑتا ہے اگر ہم اسی مقياس الموائع میں سیر شدہ بخارات موجود ہوں۔ کسی ایسے کمرے میں لیجائیں جو مقابلتہ زیادہ گرم ہو یا مقياس الموائع کی نئی کو کسی سطح سے گرم کریں تو پارہ اور نیچے اتر آئیگا۔ جس سے ثابت ہوا کہ زیادہ پانی بخارات کی شکل میں تبدیل ہوا ہے اور اس درجہ حرارت پر بخارات کا دباؤ نسبت سابق زیادہ ہے۔ اگر اب ہم اسی نئی کو پھر پتلے درجہ حرارت پر لے آئیں تو پارہ دینی بندی پر آجائیگا۔ یعنی کچھ بخارات ہم کو پھر پانی کی شکل میں تبدیل ہو جائیں گے۔ لیکن اگر ہم غلامیں صرف آنا ہی پانی داخل کریں کہ سیر شدہ بخارات بننے کے بعد زائد پانی نہ بچے اور پھر اس مقياس الموائع کو بلز سابق گرم کریں تو نتیجہ یہ ہوگا کہ بخارات غیر سیر شدہ ہو جائیں گے۔ مذکورہ بالا تجربہ سے یہ امر کلی طور پر واضح ہو گیا ہوگا۔ کہ جو بخارات ایک درجہ حرارت پر ”سیر شدہ“ ہوں۔ وہی زیادہ درجہ حرارت پر غیر سیر شدہ ہو سکتے ہیں۔

( ۲ )

### نقطہ شبنمی

ہم ثابت کر چکے ہیں کہ ہوائیں بخارات موجود ہیں اور درجہ حرارت کا اثر بخارات کی ذیعت پر پڑتا ہے۔ پھر ہم یہ بھی جانتے ہیں۔ کہ معمولی درجہ حرارت پر ہوائیں بخارات از قلم غیر شدہ موجود ہوتے ہیں۔ اب اگر ہم کسی برق کو جس میں ہوا اور بخارات موجود

ہوں۔ تھنڈا کریں تو نتیجہ یہ ہو گا۔ کہ ایک خاص درجہ حرارت پر پہونچکر بخارات "شیرہ" بن جائیں گے اس درجہ حرارت کو نقطہ شبنمی کہتے ہیں۔ اور یہ صاف ظاہر ہے کہ نقطہ شبنمی مختلف اوقات میں اور کمرہ ہوائی کی مختلف صورتوں میں مختلف ہو گا۔ مثلاً ایک گرم وزن میں تو ہوائی بخارات کی مقدار زیادہ ہو۔ مگر اس کو اس درجہ تک پہونچانے کے لئے کسی بھی کثافت کی ضرورت ہو گی۔ اور برعکس اس کے ایک ٹھنڈے وزن میں ضروری طور پر بخارات کے لئے کثافتی ہو گی۔

اوس پڑنے کی تسبیح

عام دن زمین کو آگ کی گرمی جذب کرتی رہتی ہے۔ اور رات کے وقت جبکہ گرمی چھوٹنے لگتی ہے۔ اس وقت زمین سے بخارات شروع ہوتا ہے۔ یعنی زمین سے بخارات مقابلتہ بہت زیادہ ہوتا ہے اپنی جذب کردہ گرمی کو ہوائی بخارات سے یا یوں کہئے کہ زیادہ گرم زمین سے کم گرم ہوائی گرمی اس طرح بنتی ہے۔ جیسے ایک اونچی سطح سے چنی سطح میں پانی یا کوئی اور سیال چیز غرضیکہ اسی اشعاع حرارت کا نتیجہ یہ ہوتا ہے۔ کہ زمین بہت جلد مقابلتہ سرد ہو جاتی ہے تجربے سے یہ امر ثابت کر دیا ہے کہ جو چیز قوت جذب حرارت زیادہ رکھتی ہے وہ قوت اشعاع حرارت بھی زیادہ کیسلی۔ پس رات پر وہ چیزیں جو بوجہ اپنے تاریک یا گہرے رنگ کے یا کسی اور خصوصیت کے باعث حرارت کو مقدار کثیر جذب کرتی ہیں۔ مثلاً گھاس۔ پتے وغیرہ اشعاع حرارت میں بھی بہت زیادہ حصہ لیتی ہیں۔ بدین وجہ ان کا درجہ حرارت کم ہوتے ہوئے نقطہ شبنمی سے بھی نیچے آتا ہے۔ اس وقت بعضہ جیسے کہ گھاس کے تھنڈا ہو جانے کے باعث ہوا کے بخارات پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرہوں کی شکل میں اس کی پیرانی سطح پر جو ہوا سے ملتی ہوتی ہے۔ نظر آنے لگتے ہیں۔ ویسے ہی اس صورت میں پانی کے بخارات چھوٹے چھوٹے قطرہوں کی شکل میں گھاس



پتوں۔ چوہوں وغیرہ پر ظاہر ہوتے ہیں اور اس طرح شبنم یا اوس جی ہے۔ اب صرف شبنم کی تکوین کے متعلق دو امور قابل غور ہیں اول یہ کہ شبنم کے جمع ہونے میں کون کون سی رکاوٹیں حاصل ہو سکتی ہیں نیز یہ کہ شبنم کی مقدار خصوصاً پتوں پر کیوں زیادہ ہوتی ہے؟

شبنم اور بکلی ۱ ہم ثابت کر چکے ہیں کہ شبنم کے زیادہ مقدار میں جمع ہونے کا انحصار بہت حد تک اشعاع حرارت پر ہے۔ پس یہ ایک امر لازم ہے کہ جو اسباب اشعاع حرارت کے دوفر میں سنگ راہ ہوں۔ وہی شبنم کی تکوین کے ممانی ہونگے۔ اشعاع حرارت کے لئے سب سے بڑی شرط یہ ہے کہ بادل نہ ہوں۔ کیونکہ بادلوں کی موجودگی میں زمین کی سطح کے اوپر اشعاع حرارت کے نقطہ خیال سے ایک چھت سی حاصل ہو جاتی ہے۔ زمین میں سے جو گرمی سورج غروب ہونے کے بعد خارج ہوتی ہے۔ وہ بادلوں سے منعکس ہو کر زمین کی طرف لوٹ آتی ہے۔ اور اس طور سے فضائے بیسط میں زمین سے بہت دور چلے جانے کی بجائے زمین ہی کے اوپر موجود رہتی ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ زمین پر سے طور سے اشعاع حرارت نہیں کر سکتی۔ اس لئے نہ تو وہ زیادہ سرد ہوتی ہے۔ اور نہ شبنم بنتی ہے۔ لہذا شبنم کی بناوٹ کے لئے تاریں بھری رات ایک شرط لازمی ہے۔ یہی منظر تھا جس سے متاثر اور حیران ہو کر متقدمین نے یہ نزالہ فتویٰ صادر کیا کہ تارے شبنم پر ساتے ہیں۔

شبنم اور تھک ہوا یہ جانتا دلچسپی سے غالی نہ ہو گا۔ کہ نہایت ہلکی سی جو شبنم کی بناوٹ میں بہت مفید ثابت ہوتی ہے کیونکہ ہوا کے جلتے رہنے سے عمل تبخیر میں مدد ملتی ہے۔ اور یہ سہل ہے کہ عمل تبخیر کی تیزی کے ساتھ درجہ حرارت گرتا ہے۔ اس اجمال کی تفصیل یہ ہے کہ اگر کسی مرطاب جسم کو ساکن ہوا میں رکھ دیں تو تھوڑی دیر تک اس جسم میں سے بخارات نکلتے رہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ہی اس سے سردی ہوتی

حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔ لیکن تھوڑی دیر کے بعد اس جسم کے ارد گرد کی ہوا جو جھانک ہونے کے کافی طور پر مرطوب ہو جاتی ہے۔ اور اس کے اندر جو بخارات موجود ہوتے ہیں وہ سیر ہو جاتے ہیں۔ اس کے بعد بخیر کے بند ہو جانے سے اس جسم کا درجہ حرارت آہستہ آہستہ کم نہیں ہو سکتا۔ اب اگر ہوا میں غنیف سی حرکت پیدا ہو جائے۔ تو تازہ ہوا کی آمد سے عمل بخیر جاری رہیگا۔ اس جسم کا درجہ حرارت نقطہ اشبغی سے کم ہوتا جائیگا اور اس طور پر جو ہوا اس کے ساتھ گھبرا کر گزریگی۔ اس کے بخارات اس کی شکل میں جمع ہوتے جائیں گے۔ یہاں یہ امر بھی وضاحت کے ساتھ جلد دینا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ تیز ہوا اس کے جمع ہونے کے لئے مضر ہے۔ لیکن معمولی بطیخ حرکت ہوا کی آمد و رفت ایک حد تک فائدہ مند ہوتی ہے۔

### ۳۔ پتوں کا تعلق شبنم سے

کیا وہ ہے کہ شبنم گھاس اور درختوں کے پھولوں اور پتوں پر بالخصوص نلیہ مقدار میں جمع ہوتی ہے؟ اس میں کوئی شک نہیں کہ پتے اشباع حرارت بہت کرتے ہیں مگر آخر پھر بھی تو اسی قدر اشباع حرارت کرتے ہیں۔ لیکن ان پر شبنم اس قدر زیادہ جمع نہیں ہوتی۔ بات دراصل یہ ہے۔ کہ پتوں کے ساموں میں سے ہر وقت بخارات نکلتی رہتے ہیں۔ جو ان کے بخارات کی ایک بڑی مقدار ہی مٹا کرتے ہیں۔ رات کے وقت جب درجہ حرارت نقطہ اشبغی سے بھی کم ہو جاتا ہے۔ تو یہ بخارات بجائے اس کے کہ فضا میں منتشر ہو جائیں چھوٹے چھوٹے قطروں کی شکل میں پتوں ہی پر جمع جلتے ہیں۔ لہذا عام شبنم جو ہم پتوں پر دیکھتے ہیں۔ وہ کرہ ہوائی سے ہی اخذ نہیں ہوتی۔ بلکہ اس کا کچھ حصہ پتوں کی ذاتی رطوبت ہوتی ہے۔

اس امر واقعہ کو صفائی کے ساتھ سمجھنے کے لئے کہ درختوں کے پتوں پھولوں اور

سبز لکاس وغیرہ تر چیزوں پر نسبت پتھروں اور دیگر خشک اشیاء کے بشبم کیوں زیادہ  
 تھکریں جمع ہوتی ہے۔ چند باتوں کا اعادہ فائدہ سے خالی نہ ہو گا پہلا فرق تو  
 مصلد بالانقسام ہی سے ظاہر ہے کہ قسم اول کی اشیاء جن پر اس زیادہ مقدار میں جمع  
 ہوتی ہے۔ بذات خود اپنے اندر پانی کی ایک معتد بہ مقدار رکھتی ہیں۔ اور دوسری  
 خشک ہوتی ہیں۔ اور جیسا کہ ابھی بیان کیا جا چکا ہے اسی مرطوب اشیاء پر جو شبنم  
 جمع ہوتی ہے۔ اس میں علاوہ ہوا کے آبی بخارات کے کچھ حصہ ان اشیاء کے ذاتی  
 مقدار پانی کا بھی ہوتا ہے۔ دوسرا فرق یہ ہے۔ کہ عمل تبخیر کی وجہ سے مرطوب اشیاء کی  
 سطح کا درجہ حرارت بہت کم ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ خشک اجسام میں عمل تبخیر نہیں ہوتا۔  
 اس لئے ان کا درجہ حرارت اس حیثیت سے کم نہیں ہو سکتا۔ عمل تبخیر کے ذریعہ سے  
 اشیاء کی سطح پر درجہ حرارت کی کمی کا ایک عام عمل ثبوت یہ ہے۔ کہ جب ایک نئے سٹی  
 کے برتن میں پانی ڈال کر ہوائیں رکھا جاتا ہے۔ تو پانی خوب ٹھنڈا ہو جاتا ہے حالانکہ  
 اگر وہی پانی ایک روغنی برتن میں رکھا جائے۔ تو درجہ حرارت اس قدر کم نہیں ہوتا  
 وجہ یہ ہے کہ اپنی حالت میں عمل تبخیر ہوتا ہے اور دوسری میں نہیں ہوتا۔ پہلی حالت  
 میں برتن کے مساموں کے ذریعہ پانی بند پچ سطح پر اگر بخارات کی شکل میں تبدیل  
 ہوتا رہتا ہے اور اس وجہ سے درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے۔

تیسری وجہ اس فرق کی یہ ہے کہ بعض اجسام ایسے ہوتے ہیں۔ کہ ان میں گرمی  
 ایک جگہ سے دوسری جگہ بخوبی اور باسانی منتقل ہو جاتی ہے۔ اور بعض ایسی ہیں کہ  
 ان میں یہ عمل مشکل ہوتا ہے۔ پہلی قسم کے اجسام موصل حرارت کہلاتے ہیں۔ اور  
 دوسری قسم کے غیر موصل حرارت۔ ان کی مثال آپ اس طرح تجربہ سمجھ سکتے ہیں کہ  
 جلتی ہوئی لکڑی کا دوسرا سرا اٹا کر گرم نہیں ہوتا کہ اسے ہاتھ لگانے سے تکلیف ہو۔  
 بخلاف اگر یہ لکڑی کسی مٹی یا لکڑی کے گڑھے میں گرم کیا جائے۔ تو

وہ سراسر تھوڑی دیر کے بعد اس قدر گرم ہو جاتا ہے کہ اس کو ہاتھ لگانا مشکل ہوتا ہے۔  
 لکڑی میں لکڑی نے آسانی سے سہاوت نہیں کی۔ لیکن وہ بے میں خوب سہاوت کر گئی ہے  
 لکڑی غیر موصل حرارت ہے۔ ہوا موصل حرارت کہلاتا ہے۔

اب شبنم کے نقطہ خیال سے ان ہر دو اقسام پر غور کیجئے۔ رات کے وقت جب شعلہ  
 حرارت کے ذریعہ اجسام کی جذب کردہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ تو سب سے پہلے سطح پر  
 حرارت کا اخراج ہوتا ہے۔ اور سطحی ذریعہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔ غیر موصل اجسام کی  
 حالت میں مختلف مقامات کا درجہ حرارت مختلف رہ سکتا ہے۔ جیسا کہ ان کی سطح کے نیچے  
 درجہ حرارت زیادہ ہو۔ لیکن چونکہ وہ ایصال حرارت کے لحاظ سے ناقص ہیں۔ اسلئے  
 ان کی سطح کا درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔ بخلاف اس کے موصل اجسام کی حالت  
 میں جوں جوں شعلہ حرارت کے ذریعہ سطح ٹھنڈی پڑتی جاتی ہے۔ اندرونی حرارت  
 باہر کی طرف آتی جاتی ہے۔ اور اس طرح سطحی حرارت کا درجہ بہت کم نہیں ہونے  
 پاتا۔ اب آپ سمجھ گئے ہونگے۔ کہ پھولی پتوں اور گھاس وغیرہ کے اوپر برفیہ موصل  
 اجسام ہیں۔ شبنم زیادہ مقدار میں جمع ہوتی ہے۔ اور دھات وغیرہ چیزوں پر کم۔  
 رات بھر کے اشعاع کے بعد جہاں موصل اجسام کا درجہ حرارت زیادہ سے زیادہ  
 نقطہ شبنمی تک یا اس سے کم نیچے گرتا ہے۔ وہاں غیر موصل اجسام کا درجہ حرارت نقطہ  
 انجماد شبنم سے کہیں زیادہ نیچے گر جاتا ہے۔ پہلی حالت میں سارے جسم کا درجہ حرارت  
 اس جسم کی کل حرارت کے اخراج کے بعد نقطہ شبنمی تک آسکتا ہے۔ دوسری حالت  
 میں صرف سطح کے قریب کی تہوں میں سے تھوڑی سی حرارت خارج ہوئے۔ کہ بہت  
 سطح کا درجہ حرارت شبنم کے نقطہ انجماد سے بہت زیادہ نیچے گر جاتا ہے۔

## ۴۔ ہوا کی مرطوبیت کے مختلف مدارج

تشریحات مصرہ صدر میں ہم شبنم کے تعلق تقریباً تمام مصنوعات جو عام فہم اور دلچسپ ہو سکتی ہیں۔ بیان کر چکے ہیں۔ صحت ایک امر باقی رہ گیا ہے۔ اور وہ یہ کہ کسی عام چیز ہوا کی حالت کا اندازہ بلحاظ اس کے آبی بخارات کے کس طرح کیا جاسکتا ہے۔ ہوا کی مرطوبیت بخارات آبی کی مجموعی مقدار پر منحصر نہیں ہوتی۔ بلکہ اس کا انحصار اس تناسب پر ہوتا ہے جو واقعی موجودہ مقدار اور اس مقدار کے درمیان ہوتا ہے۔ جو کہ کسی درجہ حرارت پر زیادہ سے زیادہ موجود ہو سکتی ہے۔ اس اجمال کی تفصیل یہ ہے کہ ایک ہی مقدار ہوا میں یہ تفاوت درجہ حرارت بالکل مختلف مقادیر آبی بخارات کی موجودہ ہو سکتی ہیں۔ پیشتر اس کے کہ ہوا کی وہ مقدار اس قدر مرطوب ہو جائے کہ اور زیادہ بخارات کے جذب کرنے کی گنجائش اس میں باقی نہ رہے۔ مثلاً ۵۰ درجہ حرارت فارن ہائیٹ پر بمبئی میں ایک ہزار کعب فیٹ ہوا کے اندر تقریباً پانچ سو سیسہ آبی بخارات موجود ہوتے ہیں۔ تو ہوا خوشگوار اور خشک محسوس ہوتی ہے لیکن ۵۲ درجہ حرارت فارن ہائیٹ پر صرف ایک پانچ سو بخارات کے وجود سے وہی مقدار ہوا بالکل مرطوب معلوم ہوتی ہے۔ اور تھوڑی سی مزید تغیر زیادہ حرارت کی کمی سے اس کے بخارات اس کی شکل میں اجسام کے اوپر جمع ہونے شروع ہو جاتے ہیں۔ بالذات دیگر گرمیوں میں گویا ہوا خشک محسوس ہوتی ہے اور سردیوں میں مرطوب، لیکن ایک کعب فیٹ ہوا میں پانی کے بخارات کی مقدار بالعموم گرمیوں میں نسبت سردیوں کے زیادہ ہوتی ہے۔ اس سلسلہ کو یوں بھی سمجھا جاسکتا ہے کہ گرمیوں میں ہوا کی ششما آبی بخارات کے لئے بڑھ جاتی ہے۔ اور سردیوں میں بمقابلہ اس کے کم ہو جاتی ہے۔ اس لئے گرمیوں میں تھوڑی سی مقدار سے ہوا کی سیری نہیں ہوتی۔ گرم سردیوں میں جم

مقدار سیری کے لئے کافی ہوتی ہے۔

ہم سرویس میں ہوا کے اندر آبی بخارات کی کمی ایک اور نمایاں طریقہ سے بھی محسوس کرتے ہیں۔ رطوبت کی کمی کے باعث پاؤں پھٹ جاتے ہیں اور جبکہ انہی اعضا کو آگ کے سامنے تاپا جاتا ہے تو یہ کمی اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ اس لئے کہ ہوا کا درجہ حرارت بڑھنے سے ہوا کی اشتعال نو بڑھ جاتی ہے۔ لیکن بخارات کی مقدار اتنی ہی رہتی ہے۔ بعض لوگ اس کا تذکرہ کرتے ہیں کہ جن کمروں میں آگ جلائی جاتی ہے۔ وہاں بیگے ہوئے تو لے بسوں پر پھیلا دیئے جاتے ہیں۔ تاکہ آبی بخارات پیدا ہوتے رہیں اور ہوا زیادہ خشک نہ ہونے پائے۔ بیگے تولیوں کی بجا۔ لے بیگے پیٹن یا چھوٹے چھوٹے پودے صاف برتنوں میں رکھے جاسکتے ہیں یا سب سے بہتر کسی دو کے کونے میں پانی کا ایک چھٹا سا فوارہ جاری رکھا جاسکتا ہے۔

شبنم کا فلسفہ

خاتمہ پر ہم شبنم کے دیگر فوائد کے ناظرین کی توجہ ایک اہم فائدہ کی طرف مبذول کرنا ضروری سمجھتے ہیں۔ لیکن اس کی تفہیم نامہ کے لئے ایک ابتدائی مقدمہ کی تشریح ضروری ہے۔ اگر آپ وہ ٹھکانہ کے برتنوں میں برت اور ٹھنڈے پانی کی ہوزن مقدار کسی مقام پر رکھیں تو وہ کھیں گے کہ تھوڑی دیر کے بعد پانی تو گرم ہو کر ارد گرد کی ہوا کے درجہ حرارت تک پہنچ جائیگا۔ لیکن برت اور برت کا پانی جو اس کے گھلنے سے پیدا ہوا پانی کے ٹھکانہ ہو گا۔ دونوں برتنوں میں چونکہ ایک ہی چیز کی ہوزن مقدار میں ہیں۔ اس لئے انھوں نے ماحول سے ایک ہی وقت میں مساوی مقدار حرارت جذب کی ہوگی۔ لیکن اس کا اثر ایک ہی حالت میں تو اس طرح نمایاں ہوا ہے کہ درجہ حرارت بڑھ گیا ہے۔ لیکن دوسری بات میں درجہ حرارت گونیس بڑھا۔ لیکن مادہ کی حالت بدل گئی ہے۔ یعنی مٹیوں پر سے مائع پانی پیدا ہو گیا ہے۔

جو حرارت مادی اجسام کی ہیئت اجتماعی ہونے میں درکار ہوتی ہے۔ اس کو مخفی حرارت کہتے ہیں اور یہ اصطلاح صرف اس مناسبت سے صحیح ہے کہ حرارت کا اثر درجہ حرارت کے ازو یا دس کے لحاظ سے نمایاں نہیں ہوتا جس قدر حرارت کہ کسی معینہ مقدار آب کو ۸۰ درجہ سنٹی گریڈ گرم کر سکتی ہے اسی قدر حرارت مساوی مقدار برف کو پگھلا جائے گی۔ مخفی جو جاتی ہے۔ اسی طور پر جب پانی کو لے لگتا ہے۔ تو اس کے درجہ حرارت کو سو درجہ سنٹی گریڈ کہتے ہیں۔ لیکن اگر آب چاہیں۔ کہ ایک کھلے منہ کے برتن میں پانی کو ایک ہوا ایک درجہ تک گرم کر لیں تو یہ بالکل ناممکن ہے۔ کیونکہ سو درجہ تک پہنچ کر پانی بھاپ بن جاتا ہے اور غیر مری (جوئی) شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور تمام حرارت اس عمل میں مخفی ہو جاتی ہے۔ بھاپ کی مخفی حرارت برف کی مخفی حرارت سے تقریباً سات گنے زیادہ ہے شہم کے انجماد سے جو فوائد مرتب ہوتے ہیں وہ بھاپ کی مخفی حرارت سے متعلق ہیں۔ صاف ظاہر ہے کہ مخفی حرارت پانی کی ایک خاص مقدار کو بھاپ بنانے کے لئے مخفی ہوتی ہے۔ اسی قدر حرارت جب بھاپ ٹنڈی ہو کر پانی بنتی ہے آزاد ہو جاتی ہے۔ بالفاظ دیگر بھاپ کی مخفی حرارت جو کہ پانی سے بھاپ بننے کی حالت میں مخفی ہو کر جذب ہوتی ہے۔ بھاپ کے پانی بننے کی حالت میں بصر نمایاں ہو کر ظاہر ہو جاتی ہے۔ مثلاً ذیل سے یہ امر واضح ہو سکتا ہے۔

اگر آپ ایک سیر ٹنڈے پانی میں کاد درجہ حرارت ۲۰ سنٹی گریڈ ہوا ایک سیر گرم پانی میں کاد درجہ حرارت ۱۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہو جائے تو دو سیر پانی ۸۰ درجہ سنٹی گریڈ کا بن جائیگا۔ برعکس اس کے اگر اس ٹنڈے پانی میں ایک سیر بھاپ کی بجائے صرف سو اچھا ٹنک بھاپ ملانی جائے تو وہ سیر بھر ٹنڈے پانی کو تقریباً اتنا ہی گرم کر دے گی۔ ۱۵ سال ہی میں ایک باغیاں نے شہم بیج کر کے درخت کی آبیاری کی ایک اور ترکیب وضع کی ہے۔ باغیوں میں ہر ایک درخت کے تنہ کے گرد شہم جمع کر کے لٹائے لٹائے حلوں قین نما چادر اس طریقے سے نصب کی ہے کہ شہم بیج کے پانی کی شکل بن جائے۔

۳۴۳ سردیوں میں شبنم کی منفی حرارت نئے پودوں کو افلاس سے بچاتی ہے

جتنا کہ ایک سیر کھولتے ہوئے پانی کی کیا تھا۔ حالانکہ بجاپ اور گرم پانی دونوں کا وجہ حرارت مساوی تھا اور مقداریں اس قدر فرق تھا کہ اس کی وجہ یہ ہے کہ بجاپ کے پانی بہنے کی حالت میں ایک بہت زیادہ مقدار حرارت کی آزاد ہو جاتی ہے بعینہ یہی حالت بخارات آبی کے شبنم کی شکل میں منجمد ہونے پر وقوع پذیر ہوتی ہے۔ تھوڑے سے آبی بخارات سے شبنم کی شکل میں آبنے سے بہت زیادہ مقدار حرارت کی منفی حالت سے آزاد ہو جاتی ہے اور اس طرح بستر راتوں میں جبکہ ہر اکسار جو حرارت بہت کم ہوتا ہے۔ درمروئی کے بارے میں تھوڑے پودوں کی زندگی معرض خطر میں ہوتی ہے۔ ہوا کے آبی بخارات کی منفی حرارت نباتات کی حفاظت اپنے ذمہ لیتی ہے۔

## باب بست و دوم

# انتہائے سائنس

تجزیہ

۱۔ ترکیب مادہ اور انکشافات جدیدہ۔ نظریہ برقیہ ۲۔ ثانوی اسباب ۳۔ ظہور عالم۔ مقیاس حرارت الشمس۔ فی منٹ سطح زمین پر ۳۰ کیلوری حرارت پڑتی ہے۔ ہر ایک منٹ میں سورج کی سطح سے ۸۰ فی میل گز ۸۰ ہزار گھوڑوں کی طاقت حاصل کی جا سکتی ہے بقا، حرارت الشمس کا مسئلہ۔ ہیلیم ہولٹر کا ناو خیال۔ سورج کی پیدائش دو تاریک تھوس گروں کے تھوڑے سے ہوئی ہوگی۔ انسان باوجود علمی ترقی کے روح "ماوہ" اور خلق عالم کی تقسیم نامہ سے قاصر ہے۔



گزشتہ صدی عیسوی کی ابتدا سے سائنس نے اس قدر حیرت انگیز ترقی کی ہے اور حقائق قدرت اس برق رفتاری سے سائنس کی جادو نامحقق کے سامنے حضرت انسان کو کشف ہو رہے ہیں کہ باوی النظر میں خیالی پیدا ہو تا ہو کہ سائنس اپنے مزاج کمال کی انتہائی منازل کو غریب پہنچ جائیگی۔ ہمارا مقصد اس مضمون کی اشاعت سے اس غلط فہمی کا ازالہ کرنا ہے۔ سائنس نے فی الواقع انسانی علم کو بے انتہا وسعت دی ہے لیکن بعض مسائل ابھی تک قطعاً سائنس کی دسترس سے باہر ہیں، اور جب تک سائنس ان مسائل کو حل نہ کرے ہم ہرگز سائنس کو مکمل جوہر معلومات کہنے کے مستحق نہیں ہیں۔

### ۱۔ ترکیب مادہ اور اکتشافات جدیدہ

قاعدہ کی بات تو کہ انسان ان باتوں کے متعلق جو اس کے روزمرہ مشاہدہ میں آتی ہیں اور جن سے اکثر سے واسطہ پڑتا ہے سب سے پہلے اور سب سے زیادہ تحقیق اور تفتیش کرتا ہے۔ مختلف اشیاء کو اپنے گرد و پیش دیکھ کر شروع ہی سے انسان کو جستجو پیدا ہوتی کہ مادہ کی اصیات عامہ کی کسی معقول پیرایہ میں تشریح ہو سکے۔ سب سے اول یہ خیال پیدا ہوا کہ مادی اشیاء نہایت ہی چھوٹے ذرات سے مرکب ہیں۔ اس خیال کا موجد و ملاحظہ فطریں تھیں آج سے ڈھائی ہزار برس قبل انہی سخت ذرات کی توصیف بیان کر چکا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ یہ ذرے اور چھوٹے ذرات میں منقسم نہیں ہو سکتے اس لئے ذرات وہاں فطرلیہ کو بعد ازاں اجزائے لائٹجز می کہا گیا۔ ملک کو پانی میں ڈالنے۔ دو نو اشیاء لکڑی ایک جسم جو جلتے ہیں اور حجم میں بالکل اضافہ نہیں ہوتا۔ سخت سے سخت جسم میں بھی ذرے میخ لکھ کر جاسکتی ہے۔ اس قسم کے مختلف مشاہدات اور تجارب سے یہ نتیجہ نکالا جاسکتا ہے کہ ذرات کے درمیان خالی جگہیں بھی ہوتی ہیں۔ فلاس کے فلسفیوں نے زمانہ قدیم میں اس امر کے متعلق اپنا اطمینان اس طرح کیا تھا۔ انہوں نے سونے کا ایک جوت کرہ بنایا اور اس میں پانی بند کر کے کرہ کی جسامت کو نہایت زیر دست دباؤ سے کم کرنا

چاہا۔ فی الاصل ان فلسفوں کا منشاء اس بات کی تحقیق کرنا تھا کہ پانی کے اوپر وہاں کوئی  
 سے اس کا حجم کم ہو سکتا ہے یا نہیں؛ لیکن تجربہ کا طریقہ غلط ہونے کی وجہ سے انھیں ضحک  
 یہ بات بھی معلوم ہو گئی کہ سونا جس کو سب اشیاء سے زیادہ ٹھوس اور سخت سمجھا جاتا ہے وہ بھی  
 مہا ادری۔ اور اس کے ذرات کے درمیان خالی جگہیں موجود ہیں۔ گیوں کی حالت  
 میں یہ تجربہ نہایت آسان ہے۔

حاصل کلام یہ کہ۔ دیکھا قطریں سے لیکر انیسویں صدی عیسوی تک اجڑے لای تجزی کا  
 یہ مسئلہ سائنس میں ایک مسئلہ قیاس تھا۔ بیسویں صدی کے شروع میں ریڈیم کی دریافت کے  
 بعد اور برقی۔ وکے خواص کے مطالعہ سے جبکہ برقی ردوانا سب خلائی میں گزاری باقی  
 جو بہت سی ایسی باتیں ثابت ہوئیں جن کی تہی وہ تشریح مسئلہ اجڑے لای تجزی کی بنا پر کرنی  
 ناممکن تھی اب سائنس دان اس امر پر مجبور ہیں کہ مادہ کے اجڑے لای کو غیر منقسم نہ مانیں  
 بلکہ تازہ ترین قیاس جو کہ نظریہ برقیہ کی شکل میں ظاہر ہوا ہے یہ ہے کہ مادی ذرات برقیہ سائے  
 کے نہایت ہی چھوٹے اور نئے نئے ذرات سے مرکب ہیں۔ لارڈ کیلون نے ایک دفعہ تجربہ  
 کرتے ہوئے سامعین کو مادی ذرات کا حجم اور وزن سمجھانے کے لئے یہ مثال دی تھی۔  
 فرض کرو کہ پانی کا ایک قطرہ زمین کے برابر بڑا کیا جاتا ہے۔ اور اس قطرے کے ذرات  
 اسی تناسب کے حجم میں بڑھتے ہیں تو اس زمین کے برابر بڑے قطرہ پانی میں سمات  
 ٹینس بال کے برابر دکھائی دینگے۔

یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ اگر سائنس نے یہاں تک ترقی کی کہ کہانست نے چھوٹے  
 سے چھوٹے ذرات کا مطالعہ صحیح طریقہ پر کر لیا تو پھر مادہ کی ماہیت کیا ہے؟ مانا کہ مادی  
 ذرات برقی ذرات کا مجموعہ ہیں لیکن یہ میں معلوم کہ برقی ذرات یا وہ ذرات جو  
 ہوتی جیسے ہم لوگ عرف عام میں بجلی کے نام سے تعبیر کرتے ہیں کیا ہر ذرہ میں سائنس دان  
 ملے یا وہ ہر ذرہ میں کچھ تقریباً آٹھ ہزار اسیل ہوتا ہے اور پانی کے قطرہ کا قطر زیادہ سے زیادہ چھوٹا کچھ اس  
 قدر ہو سکتا ہے۔

اس سے ہی آگے ایک قدم بڑھتے ہیں۔ ان کا دعویٰ ہے کہ بجلی اس اتھر سے پیدا ہوتی ہے جو خضائے بیطیں چمیلانوا ہے۔ لیکن یہ تشریح اصلی مسئلہ پر بہت کم روشنی ڈال سکتی ہے۔ اس واسطے کہ وہ ایتر کے متعلق ہماری معلومات بالکل بیچیں۔ اسے ہم تول سکتے ہیں نہ چھو سکتے ہیں نہ دنگہ سکتے ہیں۔ غرض کہ کسی جس سے اس کا پتہ نہیں لگا سکتے اور نہ ہی کوئی اور سید یا ذریعہ اس کے خواہ اس کو مطالعہ کرنے کا ہیں معلوم ہے۔ ہم چونکہ یہ بات ناستے ہیں کہ نو ایک طرح کا تہذیب و ادب تو ج کے لئے ضرور کوئی ایسی چیز ہونی چاہئے جس میں قیوم پیدا ہو سکے۔ اس لئے اس شرط کو مان کر ہم نے نوری قیوم کے رجوع کے لئے اس پر ہر کوس میں کہ وہ تو قیوم پیدا ہوئے ہیں۔ تاہم یہ نام سے غائب کیا ہے۔ اب صرف یہ کہنے سے کہ بجلی ایتر میں ایک طرح کی مڑوٹ ہے۔ یا ہو۔ نہ سے لگائی جاتی ہے بجلی یا مادہ کے متعلق ہماری معلومات میں ایک اندازہ ہی افنا فرمائی ہو سکتا۔ اور ہم باوجود ان تمام معلومات کے مادہ کے ایک ذرہ کے بنانے سے ویسے ہی قاصر ہیں جیسے کہ آج سے ہزار ہا صدیاں قبل ہمارے وحشی معلومات تھے۔

## ۲۔ ثانوی اسباب

ان لمبی بحث سے میں چند ایک مفید مطلب نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ سائنس دان کا کام یہ ہے کہ اشیاء اور حواشیات کو ایک خاص حد تک لفظوں میں بیان کر دے۔ وہ ہرگز اصلی اور حقیقی اسباب کی تحقیق نہیں کر سکتا۔ اس کا دریافت کردہ سلسلہ علت معلول کبھی ختم نہیں ہو سکتا۔ ہماری رسائی صرف ثانوی اسباب تک ہو سکتی ہے۔ اصلی اسباب ہماری عقل و فہم سے بالاتر ہیں۔ ہم چیزوں کے متعلق کیوں کا جواب دینے کی طاقت نہیں رکھتے۔ ہم یہ نہیں بتا سکتے کہ مادہ میں یہ خواہش کیوں ہے؟ جب یہ حالت ہو تو آفرینش عالم کے متعلق ہزار قیاس و ڈرائے جائیں گے۔ سب کے سب محدود و غیر کفایت ثابت ہونگے۔ مگر ان کا مسئلہ ارتقا بتاتا ہے کہ دنیا کی ترقی کا یہ طرح ہونا ہے کہ اس طرح چند ساوہ قسم کے حیوانات سے ترقی کرتے کرتے موجودہ ذرائع کے

۲۱

بہ مختلف امانوں پرند و غیرہ فوارات پیدا ہوئے ہیں۔ لیکن یہ تینا اصعب ترین بکنا ممکن ہو کہ  
کس طرح سے اولیٰ جذبہ فہم کے ذمات پیدا ہوئے۔

### ۳۔ غلیظ عالم

اس کا ارتقا نظام عام کے فوارانہ ذرات کی خلقت کے متعلق بھی بحث کرتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اجرام سماوی  
میں سے یہ سب سے اعلیٰ اور غیر عاجز شہر زمین ہوائی یا مایائی حالت میں تھے۔ صدیوں کے بعد اسے  
موجودہ حالت پر لے گئے۔ اس نظام شمسی کے متعلق یہ قیاس ہے کہ تمام سیارے فی لاکھ ارب کے حصے کو  
پانی سے غلظت ہو گئے اور سطح پر ایک گرم گندہ ہوا میں پائے گئے۔ اس سے ٹھنڈی مٹی ہوائی  
ہوائی طرح یہ سیال گولہ ٹھنڈے ہو کر پختہ ہو گئے۔ لیکن چونکہ آفتاب بہت بڑا ہے اس لئے بھی تک  
اس کی حرارت ضائع نہیں ہوئی۔ لیکن پھر اس کے حرارت شمسی کے کچھ بقایا پڑے ہیں کہ اس کے مناسب  
معلوم ہوتا ہے کہ کہاں حرارت شمسی کے متعلق چند مداروں پر گزرتے ہیں۔

مختلف دلائل سے یہ بات پائیدار ثبوت کو پہنچ گئی ہے کہ آفتاب تھوڑے نہیں بلکہ اسکا اندرونی حصہ  
مال اور سال پر اور جڑی حصہ پر چلتی ہوئی گیلیوں۔ مایائی حرارت کے اول میں جو سورج کے کڑ  
بمزل زمین کے کڑہ ہوائی کے ہیں۔ بہت سے بخار کی بنا پر یہ اندازہ کیا گیا ہے کہ سورج کی گرمی ۴۰۰۰  
درجہ حرارت تک پہنچتی ہے جس سے مراد یہ ہے کہ اگر بہت اور بھاپ کی گرمی کے درمیان ۱۰۰ درجہ  
سٹی گریڈ کا فرق سمجھا جائے تو آفتاب کی گرمی اتنی تیز ہو کہ اس سے سو تبخیر کر نیکیے گا۔ آفتاب کو مختلف  
معدنی اور غیر معدنی اجسام کے پگھلنے اور کھولنے کے درجہ حرارت کا اندازہ معلوم کرنا آپ سمجھنا  
کہ سورج میں تمام تھوڑے جسم مائع اور ہوائی حالت میں ہیں۔ سورج کی گرمی کا اندازہ ایک ملو طریقہ سے  
بھی ہو سکتا ہے۔ مختلف گات کی مدد سے (جو کمقاس حرارت شمس کہتے ہیں) اس بات کا اندازہ لگایا  
جاسکتا ہے کہ ایک ہر ہر سطح زمین پر فی منٹ کس قدر حرارت پڑتی ہے لیکن ایک جڑی شکل یہ ہے کہ ہمارے  
اور سورج کی گرمی کے درمیان ہوا کی ایک کثیف تہ ہے جو اس گرمی کا بہت بڑا حصہ یا جذبہ کرتی  
ہے یا فضائے بسیط میں منعکس کر دیتی ہے۔ ہر کیفیت یہ شکل بھی مسئلہ

ہوتی ہے اور ہم اس امر کا اندازہ لگا سکتے ہیں کہ سورج کی سطح سے فی مربع فٹ ہر لمحہ کتنی گرمی خارج ہوتی ہے۔  
 صحیح تخمینوں سے نتیجہ نکالنا یہ کہ فی منٹ سطح زمین کے فاصلہ پر جس کیلوری گرمی پڑتی ہے۔ لاکھوں گیلون  
 پانی کا اتنا کہ اگر سورج کی سطح پر ایک برتن رکھا جائے اور اس پانی کو گولے کی شکل میں لایا جائے  
 تو فی منٹ چند گیلون برتن میں پیدا ہوگی اگر اسے ۱۰ ہزار گھونٹی یا قد کے برابر کام لایا جائے  
 بعض سائنس دانوں نے حساب لگایا ہے کہ اگر سورج خالص کوئلہ کا بنا ہوا ہوتا جس حرارت سورج میں  
 گرمی خارج ہو رہی ہے اس حرارت سے کوئلہ کی آگ بہت جلد بجھ جائے گی۔ مختلف علمی تخمینوں  
 لی بنا پر معلوم ہے کہ سورج کی گرمی اسی طرح لاکھوں برس سے اسی جتنے خارج ہو رہی ہے۔ یہ  
 دو تہائی تہائی سو اسی سو برس کے بعد سورج کی گرمی کے ذخیرے کی بھان  
 وعات پر پوری ہوگی۔ فی الاصل شروع میں یہ ختم ہونا لاکھوں کا ذخیرہ کس طرح پیدا ہوا تھا؟

پیشہ نظریہ قائم ہے کہ کائنات میں اجرام کے گرنے کے اور ان کی رگڑ سے ورج کی گرمی پڑتی رہتی ہے۔  
 اپنے دیکھا ہوگا شمار کتاب جس میں لکھا کہ بولٹی میں پہنچے ہیں تو ہوا کی رگڑ سے آگ لگتی ہے اور  
 مزید دیر ہو کر فنا ہو جاتے ہیں۔ اگر اسی طرح بیرونی اجرام کا سورج کی سطح پر گرنے سے سورج  
 آج ما گرمی کے نقصان کی تلافی ہو سکتی ہے۔ لیکن مشاہدات سے ثابت ہوتا ہے کہ نظام شمسی میں  
 مقدار اور مقدار میں ایسے مادی اجرام موجود نہیں ہیں جو سورج کی گرمی کو اپنے صدموں سے قائم  
 رکھ سکیں۔ کہہ سکتے ہیں کہ حرارت شمسی کے سالانہ خرچ پورا کرنے کے لئے اتنے مادی اجرام کافی تیزی کے  
 ساتھ سورج کی طرف گرنے چاہئیں کہ انکی مجموعی مقدار ہر سال چاند کے برابر ہو جائے۔

یہ سائنس دان یہ تسلیم تو کرتے ہیں کہ دماغ میں کیا ہی عمدہ خیال آیا کہ سورج کی کشش سے ہم  
 جریب سورج کی سطح زمین کی نسبت ۲۸ گز یا دو فٹ سے گرتی ہیں مگر کیا ہم یہ خاص فاصلے سے نیچے گئے تو  
 اسے سمجھ سکتے ہیں جو انکی حرکت کے رکھنے سے پیدا ہوتا ہے گرمی کی ایک خاص مقدار پیدا ہوتی ہے سورج  
 چاند کی نسبت ۲۸ گز یا دو فٹ سے گرتا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ اگر زمین اٹھ اٹھاونے سے چھب  
 نو گز یا دو فٹ سے گرتی ہے تو اسے صرف سو اسی سو فٹ چھوٹا ہو تو جو اجرام بیرونی سطح پر واقع

ہیں ان کے مرکز کی طرف گرنے سے تپتی گرمی پیدا ہوگئی ہے کہ سالانہ بیج کو پورا کر کے یہ سوادہ سو فیصد اضافہ کی گئی اتنی فیصل مقدار کہ سو فیصد چھپے چھپے جسم میں صدیوں کے بعد بھی اس کمٹا ہوا کا اثر ہوگا ہماری زبردستی سے بہت بہت، مہینوں کے ذریعے سے معلوم نہیں ہو سکتا۔

اب ہم نے یہ نو ثابت کر دکھایا کہ سورج کی گرمی باوجود ہندو اصرار کے بھی کم ہونے سے محفوظ ہے لیکن دوسرے سوال باقی رہتا ہے کہ شروع میں پیرمیری کیسے پیدا ہوئی؟ اس کے متعلق زیادہ رائے زنی ابھی تک نہیں ہوئی لیکن خیال کیا جاتا ہے کہ اگر زمین کے مانند دو ٹھوس کرے ۹۰ کروڑ میل کے فاصلے پر واقع ہوں اور بغیر کسی قسم کی سرگشت کے وہ ایک دوسرے کے مرکز کی طرف کھینچ پھریں تو ٹوٹنے سے ان کی حرکت بہت جلد ہوگی لیکن چھ ماہ کے بعد وہ اس قدر زور کے کہ ہر ایک دوسرے سے ٹکرائیں گے کہ وہ حرارت جو اس خونخوار صدمہ سے پیدا ہوگی سورج کی حرارت کے برابر ہوگی اور جو جسم صدمے کے بعد ان دونوں کے اجتماع سے پیدا ہوگا وہ حرارت کی شدت کے لحاظ سے سورج کے مثل ہوگا اور اس کی گرمی کئی کروڑ سالہ اس کے لئے سورج کی طرح کافی ہوگی۔ بنا برین بعض سائنس دانوں کا خیال ہے کہ پہلے سورج کی ابتدا ابھی اسی طرح سے ہوئی ہوگی کیونکہ آگے دن کے مشاہدات ثابت کرتے ہیں کہ تاروں کی دنیا میں سنسنے والے صدمات پیدا ہوتے رہتے ہیں جن کے ایک بہت طور کی صورت بھی ایک تسلی بخش وجہ بیان کیا جاسکتی ہے۔

یہ ہیں حضرات انسان کے دماغ کی جولانیاں! لیکن وہ باوجود اپنی سائنٹفک ترقی کے کہ نہیں بتا سکتا کہ وہ دو کرے جن سے سورج پیدا ہو سکتا ہے ان کا ایک ذرہ بھی کھلچ پیدا ہوا انسان روح مادہ اور فطرت عالم کے متعلق آج اسی طرح عاجز ہے جس طرح صدیوں پہلے عاجز تھا۔ اپنی عقلی اور ذہنی اور علمی ترقی کے باوجود انسان ضعیف الزبانیان کے نمایاں شان محامیہ کے پروردگار عالم سے خضوع و خضوع اور صدق دل کے ساتھ رُبِّ ذِی عِلْم کی دعا مانگتا ہے۔

# ضمیمہ

## فرہنگ مصطلحات

منتخب فہرست اُردو و انگریزی مرادف اصطلاحات مندرجہ نصفہ سائنس

Glossary of important scientific terms and their Urdu equivalents used in Tuhfa-i-Science.

رانداداشی - میں نے اصطلاحات مندرجہ نصفہ سائنس کی جو مکمل فہرست  
ابتداء مرتب دی تھی وہ تھوڑی بہت سائے صفحوں میں ختم ہوسکتی اور انہی  
جامعوں کے لحاظ سے بچانے خود ایک مختصر ناموس اصطلاحات (علمی لغت) بن  
سکتی۔ اتنے صفحات کے اضافہ سے نہ صرف کتاب کی ضخامت اور زیادہ ہوتی  
بلکہ کثرتِ تراوی کے بعد قیمت میں بھی اضافہ ہوتا ہوتا۔ بالآخر میں نے  
بھی مناسب خیال کیا کہ کتاب کی ضخامت میں اضافہ کثیر بقیہ سہولت سونے  
صفحوں کا بہت مختصر سائنسک فرہنگ سائے کر دوں اور اگے مالک کو منظور ہوا تو  
سچ ثابتی میں اس کی تکمیل کردوں۔ واللہ۔ منظر اقتضائے اہم اسباب  
معرفت کو پیشہ آرزو میں مستحقا ہیں اور متعدد اصطلاحات جو تکرار کے سائے  
ایک سے زیادہ جگہ درج کی جاسکتی ہیں حذف ہوتی گئی ہیں۔ \*

۱

Vapours.	بخار (بخاروت)
Aqueous vapours.	آبی بخارات
Volcano.	آتش فشان پہاڑ (توکان - جمع توکان)
Remains of extinct animals. Fossils.	آثار حیوانات مفقودہ
Burning glass. Convex lens.	آتشیشہ
Igneous rocks.	آتشیں چٹانیں - (احجار ناری منخور ناری)
Heavenly bodies.	اجرام فلکی
Units.	احاد (اکائیوں)
Organic rocks.	احجار آئینہ الاصل (منخور آئینہ الاصل)
Stratified rocks.	احجار مطبق - (منخور مطبق)
Metamorphic rocks.	احجار منقلبہ - (منخور منقلبہ)
Experiment.	اختبار - (تجربہ - آزمون)
Fundamental unit.	اساسی اکائی
Tidal evolution.	اربعاء مد و حرری
Organic evolution.	اربعاء حیوانی

Vibration.	ارتعاش
Vibratory motion Oscillatory motion.	امعاشی حرکت
Archimedes.	ارشمیدس
Geology.	جغیات (علمیات الارض یا علم الارض)
Ages of energy.	اوجده طاقه
Dark ages.	ازمهده مظلمه
Sounding Balloon.	آرماسی بالون
Deduction. Argumentation.	دلائل (استدلال)
Induction. Generalisation.	استدلال
Acceleration	تسارع
Acceleration due to Gravity.	تسارع ارضی
Radiation of heat	اشعاع حرارت - تمل اشعاع
Aristotle	ارسطو
X-rays. Rontgen rays.	آر. اچ. رونتگن - رانتگن اشعاع
Fundamental things	اساسی اشیا
Fossils. Stone remains.	آثار خندقی
Heavens	آسمان
Unit	ایکائی (معمولاً واحد)
Discovery	اکتشاف (دریافت نو) - اکتشاف
Elixir	اکسیر (شفا)
Points at issue.	امور ابهامیه
Eruption	انفجار
Alcohol.	الکحل
Instrument. Apparatus.	آلة (جمع آلات)
Optical instruments.	آلات بصری
Thermograph	الکتریک ترموس
Theology.	الهیات
Vacuum tubes. Geissler tubes.	انابيب خلأئی -
Natural selection.	انتخاب طبیعی
Expansion	انساط - انبساط
Transference.	انتقال
Solidification. Freezing.	انجماد
Refraction. Deviation.	انحراف



Quantitative measurement.	اندازہ پیمائشی
Qualitative	اندازہ کیفی
Reflection	انعکاس
Individually	انفرادی طور پر
Contraction	انقباض
Dew	اوس - شبنم
Condensation of dew	اوس بننا - اوس کی بکوب
Positive	مثبت
Almagest	المجسطی
Thermal conductivity (conduction of heat.)	اوسان حرارت -
Mono run	ایک ریمہ، الٹی ریل ٹرک

## ب

Inversely proportional.	الغرض معکوس
Reflector	بازوؤں کے واسطے
Electricity.	برقی (برق)
Electrocuting.	پھنسی سے مارنا
Electrified	برقاً یا شوا (م. ر.)
Electrometer. (Galvanometer)	برق پیم (گالوانومیٹر)
Negative Electricity	برق سالبہ (منفی برقی)
Fractional	برق کسری
Positive electricity.	برق موجبتہ (مثبت برقی)
Electroscope	برق نما
Electrography.	برق نویسی
Electric charge.	برقی بار - بجلی کی برقی
Electrons.	برقیہ - یعنی برق سالبہ کے ننھے ذرات
Electrical resistance.	برقی رکاوٹ یا موادمت
Electric installation or station.	برقی مسکن
Electric switch.	برقی جٹائی
Electric lamp. (Incandescent glow lamp).	برقی چراغ
Electric furnace.	برقی چولہا
Electric cell.	برقی خلیہ (خانہ)
Electric waves.	برقی لہریں - برقی موج
Electric exhaust fan.	برقی مراکب - برقی

Electric pressure. Potential difference.	برقی دباؤ (ولٹیج)
Electric current.	برقی رو
Electric spark.	برقی شرارہ
Electric capacity.	برقی ظرف
Electric machine. Dynamo.	برقی کل
Electroplating.	برقی ملمع ساری
Electromagnetism.	برقی مغناطیس
Electric battery.	برقی سہرچہ (مصرعہ کپری)
Hero (of a story).	بدلائی امر
Ptolemy.	پٹولیموس
Hypermetropia (long sight).	ہیڈن نظر
Bunsen burner.	بندسن کا چراغ
Survival of the fittest.	بقائے اصناف
Wireless telegraphy.	بلا دار برقی پیغام رسانی
Ape (man like apes or monkeys.)	ہن مانس
Explosives.	بھک سے آؤ جانے والی پیڑیں

پ

Viscosity.	پانی یا مائع کی اندرونی رگڑ
Retina.	پودہ چشم (پودہ سمکھ)
Tympanic membrane (drum of the ear)	پودہ گوش

ت

Natural history.	تاریخ فطرت
Tycho Brahe.	ٹائیچو براہی
Evaporation. (Vaporisation).	تبخیر
Electrification.	تدریق (برقنا - برقنا حانا)
Derived unit.	تبعی اکائی
Experiment.	تجرہ یا احبار (جمع تجارب احبار)
Gravitation.	تجاذب مادی
Analysis.	تجزیہ
Subterranean.	تحت الارضی
Underground laboratory.	تحت الارضی معمل
Petrification.	تھجڑ (پتھر بن جانا)
Reaction.	رد عمل - عمل رجعی یا تھجڑک منعکسہ

Research work. Investigation.	تحقیقات
Specialisation.	تخصیص
Sedimentation.	برسبب یعنی ته نشین ہونا نہ در نہ نیچے بیٹھا
Retrogression.	برقی معکوس - رجعت فہری
Synthesis.	ترکیب
Explanation.	بشریح
Correspondence. Concatenation.	تطبیق
Causation.	دلیل
Retardation.	بہریت
Liquefaction.	تکلیف
Organisation. Systematisation. Classification.	نظم

## ث

Second.	ثانیہ
Barograph.	فعل نوبس
Stars. Fixed Stars	دوا مت (ستارہ)

## ج

Rectilineal path. Straight line path.	جادۂ استقامت
Hygroscopic Deliquescent.	جاذب رطوبت
Gyroscope.	جائی واسکوپ (لتو کی برقی اُپھہ قسم)
Table of observations.	جدول مشاہدات
Modern Scientific Theories.	جدید علمی میاسات
Absorbed heat.	جذب کردہ گرمی
Germs. Microbes.	جراثیم
Part, component, factor.	جزو
Horizontal component.	جزو افقی
Vertical component.	جزو عمودی
Zinc.	جست
Inertia.	جمود (اترنیا)
Joule	جنول
Struggle for existence.	جہد للہیا (عرا للہیا)

## چ

Four dimensional geometry.	چار اضلاع کی مساحت
----------------------------	--------------------

Rock.	چٹان (جمع چٹانیں - صخور یا احجار)
Safety-lamp.	خرواغ حفاظت
Substance Thing	جبر (نیم جمع اشیاء - جسم مادہ)

## ح

Obstacles	حادثات
Volume. Capacity.	حجم (جسامت - مقدار)
Heat	حرارت (گرمی)
Solar heat.	حرارت آرمس
First Law of Motion.	حرکت کا پہلا قانون
Angular motion	حرکت زاویہ
Axial rotation Axial or Diurnal motion	حرکت محوریت
Spiral motion	حرکت مہولی (حرکت لولہ)
Momentum	حرکت کا رز (حرکتی طاقت)
Sensitive. Delicate.	حساس (نازک یا رکیک)
Sentitiveness.	حسیہ
Truths of Nature	حقائق قدرت (حقیقتیں فطریہ)
Kingdom of man over the Universe	حکومت انسان برکائنات
Convection of heat.	حمل حرارت
Transportation	حمل و نقل
Bioscope Cinematograph.	حباب سنا (سینما)
Extinct animals	مہووات مسمودہ (مہووات انسانی مہووات)

## خ

Lathe	خراں کی مشین
Amphibia.	خشنکی اور بری دونوں میں رہنے والے جانور
Vacuum.	خلا
Vacuum cleaner.	خلائی جاکڑو
Line Vector.	خط (جمع خطوط)
Straight line	خط مستقیم
Properties of matter.	خواص المادہ (خاصیات مادہ)
Self-recording or autograph instruments.	خود نگار آلات
Microscope.	خوردبین (درہ بین)

## ذ

Laboratory.	دارالنجوبہ (معمل یا دارالمعمل)
-------------	--------------------------------

Anaesthetic.	دہلے نہ ہونے
Perpetual motion.	ماتم حرکت
Pressure.	دباؤ (مشارقہ)
White heat Incandescence	درجہ اعلیٰ حرارت
Red heat	درجہ اچھا حرارت
Freezing point	درجہ انجماد
Temperature (degree of hotness).	درجہ حرارت
Emutation. Hypotheric	دستی
Minute	دقیقہ
Comet	دھڑار ستارہ
Telescope	دور بین
Museum. Menapalia	خانہ ذخیرہ (مجموعہ آثار و کتب)
Insulation wire	بیلے سے لپٹا ہوا تار (دھات سے آزاد)
Democritus	دیمکریٹس (فیلسوف)
"Land of Gods"	زمینِ کبریا (جنت)

## ذ

Intermolecular spaces	مالیات کے درمیان خالی جگہیں
Atoms	ذرات (بعض نظریاتی) (جذبات) (جزوی اجزاء)
Radiu. Microscope. Spinharmoscope.	ذرات میں رادیوم
Sensitive plate	ذاتی انشعاب لوح (حساس پتہ)

## ڈ

Darwinism	داروینزم
Duckmole --an Australian egg laying mammal	ڈک مول (آسٹریلیا کا ایک (اندھے دینے والا دودھ پلانے والا جانور)
Beam (of a balance).	دھبہ

## د

Velocity Rate of motion.	دور - سرعت - سیر - سرعت حرکت
Sediment.	رسوبہ
Observatory Astronomical observatory.	رصد گاہ
Moisture. Humour.	رطوبت
Vitreous humour.	طوبہ (رجحہ)
Aqueous humour.	پانیست مائیدہ

Pendulum.	دُفاسہ (پندولم)
Simple Pendulum.	دُفاسۂ بساط
Pendulum of a clock.	دُفاسۂ ساعت
Fossil.	دُکار (فاسل)
Frictional electricity	دُکڑ سے پیدا ہونے والا برقی
Tidal friction.	دُکڑ (مد و جزر) کی
Colour photography.	دُنگ دار فوٹو گرافی
Light waves.	روشنی کی لہریں
Rodolphine maps.	روڈولف کی نقشے
Phosphorescent paint.	روشن ہونے والی پوری
Ginning machine.	روٹی کا پیس
Sandstone.	روٹ کا پتھر
Radium	روڈم
Vertebrates.	روہ دار حیوانات (روہ کی ہڈی رکھنے والے جانور)
Invertebrates	روہ کی ہڈی نہ رکھنے والے جانور

## ز

Right angle.	زاویۂ قائمہ
Rings of Saturn.	زحل کے حلقے
Crust Solid exterior of the earth.	زمین کا چسپا (کشراس)
Venus.	زہرہ

## س

Molecule.	سالمہ (جمع سالمات)
Science.	سائنس (علم - علوم جدیدہ)
Scientist.	سائنس کا ماهر (سائنس دان - عالم)
Scientific subjects.	سائنسیک مباحث
Nebular state.	سحابی حالت
Rapid.	سریع السیر
Conduction. Penetration.	سرایت
Mirage.	سراب
Cancer.	سرطان
Plane surface.	سطح مستوی
Superficial.	سطحی
Surface tension.	سطحی کھینچاؤ (مائع کا)

White fuel. Electricity.	نہید ایندھن
Zenith.	سمت الرأس
Granite.	سنگ حارہ
Liquid (fluid).	سیال (مائع)
Fluid sphere. Liquid sphere. Molten sphere.	سیال کرہ
Saturated vapour.	سیر شدہ بخارات (زچہ ہوئے بخارات)
Saturation.	سیریز

## ش

Astronomer Royal.	شاہی ہئیت دان
Deposition of dew.	شبنم کی بکوبیں
Plumb line.	شابل
Image. Picture.	شبہ
Ray.	شعاع (جمع شعاعیں یا اشعہ)
Cathode rays.	اشعہ سالہ - منفی شعاعیں
Transparent.	شفاف
Calculations.	شمارات
Shooting star.	شہاب ثاقب
Oblate spheroid.	زائیک نما یا زمین نما شبہ کرہ

## ص

Lightning.	صاعقہ (رق آسمانی)
Precision. Accuracy.	صحت
Study of Nature.	صحیفہ فطرت کا مطالعہ
Metamorphic rocks.	متحور سنگ
Ascent.	صعود
Absolute zero.	صفر مطلق
Rigidity.	صلابت
Acoustics. Sound.	صوتیات - علم الصوت

## ط

Energy. Power. Force.	طانت (قوت - زور)
Physical history.	طبعی تاریخ
Stratum. Layer.	طبہ
Physicists.	طبیعیین - ماہران طبیعیات
Dawn of the universe.	طلوع عالم

Copper sulphate.

کوپر سلفاٹ

ع

Universe

عالم (کائنات)

Animal kingdom

عالم حشرات

Universal

عالمی

Geologists

عالم زمینیات

"The Wonderful Century"

"عصر و غریب صدی"

Optic Nerve.

عصب البصر (عصب بینائی)

Muscular force

عضلاتی طاقت

Mercury.

عطارد (نجم شمس کی راہ)

Photograph

تصویر (فوٹو)

Photographic printing.

تصویری چھاپائی

Cause.

علت (سبب جمع نکل یا اسباب)

Science Modern sciences

علم (عزوم جدید یا سائنس)

Palaentology

علم آثار حشرات معقودہ

Physiology

علم افعال الاعضاء (فزیولوجی)

Meteology.

علم الجو (علم کائنات النحر)

Biology, Science of life

علم الحیات (حیاتیات)

Zoology.

علم الحيوانات

Statics, Equilibrium of forces

علم السكون (علم توازن القوی)

Dynamics.

علم القوی (ڈائنمکس)

Optics, Science of Light.

علم النور

Scientific

علمی

Scientific evidence.

علمی شواہد

C. G. S. system of units.

علمی نظام احاد

Physics.

علوم طبعیات - طبیعیات

Physical Sciences.

علوم طبیعی

Sociological condition.

عمرانی حالت (مدنی حالت)

Development.

عمل انکشاف - ارتقاء

Practical details.

عملی تفصیلات

Elements.

عنصر (جمع عناصر - مادہ کے سیمپٹ اقسام)

Neolithic Age. New Stone Age.

عہد حثرتی جدید

Paleolithic Age. Old Stone Age.

عہد حثرتی قدیم

Steel Age.

عہد فولادی



## غ

Extreme tenacity	عناں لطافت
Balloonist.	عناںچی اعتمادیاری
End of the world	عروج عالم
Boiling Ebullition.	شہاں (چھش) - کھولنا
Unsaturated vapours.	غیر سیر شدہ بخار - (پھوکنے پھوٹنے)
Non scientific. Unscientific	غیر علمی -
Inaudible sounds.	نہ سہ سہوے آوازیں

## ف

Telephotography.	فاصلے پر سے عکسی تصویر کھانی
Pressure	فشار (دباؤ)
Foot Pound Foot Sear.	فٹ پونڈ (فٹ سیر)
Space	فضا - فضاء - سیما
Metals.	فلزات - ادھالیں
Metallic.	فلزی
Metallic filings	فلزانی برائے
Metallic paper.	فلزی کاغذ
Natural Philosophy. (Physics).	فلسفہ فطرت (طبیعیات)
Crater	فم گڑاں (سقاہ کوہ - آتش فشاں پہاڑ کا منہ)
Supernatural.	فوق الطبعی

## ق

Liquefiable.	قابل المذیف
Boyle's Law.	قانون بویل
Law of Inverse squares.	قانون مبادع معکوسہ
Myopia Short-sight.	قصر بینائی (قصر بینائی)
Crystalline Potassium Nitrate.	قشری پوٹاش
Energy. Force.	قوت - (دو تائی - طاقت)
Attractive force.	قوت جاذبہ
Centrifugal force.	قوت قاری المڑک
Repulsive force.	قوت داف
Centripetal force.	قوت مائیں پھر
Forces of Nature.	قوت فطریہ
Metamorphosis. External change.	تبدیل (بیرونی)

ک

Density.	کثافت
Dense.	دقیف
Spherical bodies.	کروی اجسام
Sphere.	کروہ
Hydrosphere.	کروہ آبی
Lithosphere.	کروہ حثری یا کروہ مٹھری
Stratosphere.	کروہ زمہریر
Photosphere.	کروہ ضلیف (کروہ نہ)
Chromosphere.	کروہ کروہ (کروہ تہ)
Attraction.	کشش (جذب)
Capillarity. Capillary force.	کشش اتانیب شعری
Attraction.	کشش خادہ
Repulsion.	دشش سالیہ
Gravitative attraction.	کشش مادی
Machine.	کل (مشین)
Generalisations of Science.	کلیات سانس
Spring balance.	کمانی دار ہزارو
Amber.	کھرا
Alchemy.	کیمی
Chemistry	تیمیات (علم الکیمیاء)
Chemical balance.	کیمیائی ہزارو
Chemi-luminescence.	کیمیائی نور
Chemical compound.	کیمیائی مرکب
Chemical Laboratory.	کیمیائی معمل

گ

Gramme.	گرام (مقدار مادہ کی ادائی)
Rotation. Revolution.	گردش
Hermetically sealing.	گل حتمب کرنا
Gun cotton (an explosive).	گی کاتن (بھک سے ارجانے والی روئی)
Sulphuric acid.	گندھک کا تیراب
Bulb (of a thermometer).	گولی
Horsepower (H. P.)	گھوڑے کی طاقت
Gas.	گیس (غار یا ہوا - جمع گیسس - ہوائیں - اہریہ)

## ل

Spinning top	توبو
Elasticity. Plasticity	لچند
Elastic.	لچندار
Plate.	لوچ (نحتی)
Environments. Surroundings.	ماحول
Organic matter.	مادہ آلیہ
Protoplasm.	مادہ اولی (پروپلازمیا مواد زندہ)
Living matter.	مادہ حیوانی (مواد زندہ) انی حیات مادہ
Material sciences. Physical sciences	مادی علوم
Electrician.	مافر برقیات
Construction of Matter. Structure of Matter	ماہیت مادہ
Fluid (Liquid).	مانع (سیال)
Liquid an.	مادہ ہوا (منہف ہوا)
Ancients.	مقدمین
Liquified Condensed.	منکف
Refractory metal	منمود، دھات
Proportional.	مناسب
Parallel.	موازی
Positive electron, corpuscle or ion.	مثبت برقیہ
Hollow sphere.	مکوف کورہ
Unknown.	مجهول
Convex Lens.	مکدب شیشہ (آبشی شیشہ)
Researchers. Investigators.	متمقین
Solution.	محلول
Axis Axle.	محور
Air-pump.	مخارج الہوا
Latent heat.	مخفی حرارت
Anode	محل
Mouthpiece.	محل
Tide and ebb.	موج - جزر - (جوار بہار)
Humidity. Dampness.	مربطیت

Compound.	مکمل
Centre of gravity.	دائرہ ثقل
Centre of figure.	مرکز جزی
Visible.	مراوی (نہائی دینے والا)
Stram.	مرو
Mars.	مریخ
Resistance Interference	مداخلت (برکات)
Porous	مسامدار (ایسی مسیم)
Equal. Equation.	مساوی (مساوات)
Standard copy	مستند نعل
Problem. Hypothesis.	مسئلہ (جمع مسائل)
Observation.	مشاہدہ (جمع مشاہدات)
Observer.	مشاہدہ کنندہ
Jupiter.	مشتری
Terms Technical and scientific terms.	مصطلحات (تعلیمی اصطلاحات)
Artificial manure.	مصنوعی کود
Phenomenon	مظاہرہ (جمع مظاہر و ظاہر و ظاہر و ظاہر)
Electric battery.	مقربتیں (دائرہ موجود)
Minerals, rocks	معادن
Mineral coal, Coal	معذنی کوئلہ (پتھر کا کوئلہ)
Known.	معروف
Rationalism.	معقولیت
Effect. Result. Resultant.	معلول (نتیجہ)
Physics laboratory.	معمل طبیعی یا دارالمحربہ (جمع معمل)
Quantity of Heat	مقدار حرارت
Mass, quantity of matter.	مقدار مادہ
Introduction.	مقدمہ
Bar Magnet Horseshoe Magnet.	مغناطیس (سلاح نما نعلی)
Pole of a magnet.	مغناطیس کے قطب
Magnetic needle.	مغناطیسی سوئی
Magnetic sphere (hollow).	مغناطیسی فقہ
Phonograph. Gramophone.	مقول (آواز نگار)

Thermometer.	مقياس الحرارة (حرارة يما)
Pyroheliotmeter.	مقياس حرارة الشمس
Barometer.	مقياس الهواء (ثقل يما)
Dialogues.	مكالمات
Oxidising agent.	مؤكسد
Pipe of a volcano.	مجر (ثاني)
Mixture.	ممزوج - محتويات
Wave.	موج (الها)
Inventor (discoverer).	موجد (جمع موجدون)
M. Curie	م. كوري
Conductor of Electricity.	موصل كهربائي
Lava molten matter.	صهارة مادة منصهرة (الوا)
Mathematician.	رياضياتي (حساب دان)
"Riddle of the universe"	"معضلة الكون"
Calorimetry.	قياس الحرارة

## ن

Botany.	نباتات (علم نباتات)
Rarity.	ندرة
Descent	نورس
Radius.	نصف قطر
Midday. Meridian.	نصف النهار (معدل النهار)
System of units.	نظام احدات
Solar system.	نظام شمسي
Theoretical.	نظري - اصولي
Hypothesis. Theory.	فرضية
Disintegration Theory.	نظرية الانشطار
Electron Theory.	نظرية الإلكترون
Nebular Hypothesis.	نظرية السحابة
Human mind.	نفس انساني
Psychology (science of mind).	نفسانيات (علم النفس)
Silver salts.	نظري ملحقات
Melting point (temperature of fusion).	نقطة انصهار
Resting point (position of rest).	نقطة سكون

Dew point.	نقطه شبنمی (نقطه تکثیف شبنم)
Focus (plural foci).	نقطه ماسکه (جمع نقاط ماسکه)
Representative.	نماینده
Laws of Nature.	نوامیس فطرت
Periodic time. Period.	نوبتی و لست
Light.	نور (ر: شنی)
Photo-luminescence	نورانی بنویر
Optic Lantern (magic lantern).	نورانی لالین (فانوس حادو)
Phosphorescence.	نور ناسهوری
Ammonium chloride	نوسادر
Synthesis of indigo.	نیل کی مصنوعی ساخت
Unicellular animals. Monads. Protozoa.	واحد حلیه جانور

و

Density.	وزن مخصوص
Natural or normal function	وظیفه طبیعی (وظائف)
"The Time Machine".	"و ب کی کل"

ه

Entity, being	هستی
Numerical value.	هندسی قیمت
Homogeneous.	هم جنس
Globe.	هندا (گلوب)
Airship.	هوانی چهار (طیاره)
Atmospheric condition.	هوانی حالت
Aeroplane.	هوانی کل
Astronomy.	هیئت (علم هیئت - علم النجوم)
Astronomer.	هیئت دان
State of Aggregation.	هیئت احصایی

ی

Ice. (Snow).	یخ - (ثلج - برف)
Frozen (solidified).	یخ بسته (متصلد)
Uniformity.	یکسانیت

## غاطنامہ تحفہ سائنس

تہذیب : یہ فہرست اعلیٰ مکمل نہیں ہے

تعداد	نمبر	عناوین	تعداد
۷	۷	گل	۷
۱۲	۱۱	ادبیات	۱۱
۱۶	۱۲	تہذیب	۱۲
۱۹	۱۳	مذہب	۱۳
۲۲	۱۴	ادب	۱۴
۱۱۳	۱۵	ادب	۱۵
۲۴	۱۶	تہذیب	۱۶
۳۰	۱۷	ادب	۱۷
۴۲	۱۸	تہذیب	۱۸
۶۱	۱۹	ادب	۱۹
۷۰	۲۰	ادب	۲۰
۸۱	۲۱	تہذیب	۲۱
۹۳	۲۲	ادب	۲۲
۹۴	۲۳	تہذیب	۲۳
۹۵	۲۴	ادب	۲۴
۹۶	۲۵	تہذیب	۲۵
۹۷	۲۶	ادب	۲۶
۹۸	۲۷	تہذیب	۲۷
۹۹	۲۸	ادب	۲۸
۱۰۰	۲۹	تہذیب	۲۹
۱۰۱	۳۰	ادب	۳۰
۱۰۲	۳۱	تہذیب	۳۱
۱۰۳	۳۲	ادب	۳۲
۱۰۴	۳۳	تہذیب	۳۳
۱۰۵	۳۴	ادب	۳۴
۱۰۶	۳۵	تہذیب	۳۵
۱۰۷	۳۶	ادب	۳۶
۱۰۸	۳۷	تہذیب	۳۷
۱۰۹	۳۸	ادب	۳۸
۱۱۰	۳۹	تہذیب	۳۹
۱۱۱	۴۰	ادب	۴۰
۱۱۲	۴۱	تہذیب	۴۱
۱۱۳	۴۲	ادب	۴۲
۱۱۴	۴۳	تہذیب	۴۳
۱۱۵	۴۴	ادب	۴۴
۱۱۶	۴۵	تہذیب	۴۵
۱۱۷	۴۶	ادب	۴۶
۱۱۸	۴۷	تہذیب	۴۷
۱۱۹	۴۸	ادب	۴۸
۱۲۰	۴۹	تہذیب	۴۹
۱۲۱	۵۰	ادب	۵۰
۱۲۲	۵۱	تہذیب	۵۱
۱۲۳	۵۲	ادب	۵۲
۱۲۴	۵۳	تہذیب	۵۳
۱۲۵	۵۴	ادب	۵۴
۱۲۶	۵۵	تہذیب	۵۵
۱۲۷	۵۶	ادب	۵۶
۱۲۸	۵۷	تہذیب	۵۷
۱۲۹	۵۸	ادب	۵۸
۱۳۰	۵۹	تہذیب	۵۹
۱۳۱	۶۰	ادب	۶۰
۱۳۲	۶۱	تہذیب	۶۱
۱۳۳	۶۲	ادب	۶۲
۱۳۴	۶۳	تہذیب	۶۳
۱۳۵	۶۴	ادب	۶۴
۱۳۶	۶۵	تہذیب	۶۵
۱۳۷	۶۶	ادب	۶۶
۱۳۸	۶۷	تہذیب	۶۷
۱۳۹	۶۸	ادب	۶۸
۱۴۰	۶۹	تہذیب	۶۹
۱۴۱	۷۰	ادب	۷۰
۱۴۲	۷۱	تہذیب	۷۱
۱۴۳	۷۲	ادب	۷۲
۱۴۴	۷۳	تہذیب	۷۳
۱۴۵	۷۴	ادب	۷۴
۱۴۶	۷۵	تہذیب	۷۵
۱۴۷	۷۶	ادب	۷۶
۱۴۸	۷۷	تہذیب	۷۷
۱۴۹	۷۸	ادب	۷۸
۱۵۰	۷۹	تہذیب	۷۹
۱۵۱	۸۰	ادب	۸۰
۱۵۲	۸۱	تہذیب	۸۱
۱۵۳	۸۲	ادب	۸۲
۱۵۴	۸۳	تہذیب	۸۳
۱۵۵	۸۴	ادب	۸۴
۱۵۶	۸۵	تہذیب	۸۵
۱۵۷	۸۶	ادب	۸۶
۱۵۸	۸۷	تہذیب	۸۷
۱۵۹	۸۸	ادب	۸۸
۱۶۰	۸۹	تہذیب	۸۹
۱۶۱	۹۰	ادب	۹۰
۱۶۲	۹۱	تہذیب	۹۱
۱۶۳	۹۲	ادب	۹۲
۱۶۴	۹۳	تہذیب	۹۳
۱۶۵	۹۴	ادب	۹۴
۱۶۶	۹۵	تہذیب	۹۵
۱۶۷	۹۶	ادب	۹۶
۱۶۸	۹۷	تہذیب	۹۷
۱۶۹	۹۸	ادب	۹۸
۱۷۰	۹۹	تہذیب	۹۹
۱۷۱	۱۰۰	ادب	۱۰۰
۱۷۲	۱۰۱	تہذیب	۱۰۱
۱۷۳	۱۰۲	ادب	۱۰۲
۱۷۴	۱۰۳	تہذیب	۱۰۳
۱۷۵	۱۰۴	ادب	۱۰۴
۱۷۶	۱۰۵	تہذیب	۱۰۵
۱۷۷	۱۰۶	ادب	۱۰۶
۱۷۸	۱۰۷	تہذیب	۱۰۷
۱۷۹	۱۰۸	ادب	۱۰۸
۱۸۰	۱۰۹	تہذیب	۱۰۹
۱۸۱	۱۱۰	ادب	۱۱۰
۱۸۲	۱۱۱	تہذیب	۱۱۱
۱۸۳	۱۱۲	ادب	۱۱۲
۱۸۴	۱۱۳	تہذیب	۱۱۳
۱۸۵	۱۱۴	ادب	۱۱۴
۱۸۶	۱۱۵	تہذیب	۱۱۵
۱۸۷	۱۱۶	ادب	۱۱۶
۱۸۸	۱۱۷	تہذیب	۱۱۷
۱۸۹	۱۱۸	ادب	۱۱۸
۱۹۰	۱۱۹	تہذیب	۱۱۹
۱۹۱	۱۲۰	ادب	۱۲۰
۱۹۲	۱۲۱	تہذیب	۱۲۱
۱۹۳	۱۲۲	ادب	۱۲۲
۱۹۴	۱۲۳	تہذیب	۱۲۳
۱۹۵	۱۲۴	ادب	۱۲۴
۱۹۶	۱۲۵	تہذیب	۱۲۵
۱۹۷	۱۲۶	ادب	۱۲۶
۱۹۸	۱۲۷	تہذیب	۱۲۷
۱۹۹	۱۲۸	ادب	۱۲۸
۲۰۰	۱۲۹	تہذیب	۱۲۹
۲۰۱	۱۳۰	ادب	۱۳۰
۲۰۲	۱۳۱	تہذیب	۱۳۱
۲۰۳	۱۳۲	ادب	۱۳۲
۲۰۴	۱۳۳	تہذیب	۱۳۳
۲۰۵	۱۳۴	ادب	۱۳۴
۲۰۶	۱۳۵	تہذیب	۱۳۵
۲۰۷	۱۳۶	ادب	۱۳۶
۲۰۸	۱۳۷	تہذیب	۱۳۷
۲۰۹	۱۳۸	ادب	۱۳۸
۲۱۰	۱۳۹	تہذیب	۱۳۹
۲۱۱	۱۴۰	ادب	۱۴۰
۲۱۲	۱۴۱	تہذیب	۱۴۱
۲۱۳	۱۴۲	ادب	۱۴۲
۲۱۴	۱۴۳	تہذیب	۱۴۳
۲۱۵	۱۴۴	ادب	۱۴۴
۲۱۶	۱۴۵	تہذیب	۱۴۵
۲۱۷	۱۴۶	ادب	۱۴۶
۲۱۸	۱۴۷	تہذیب	۱۴۷
۲۱۹	۱۴۸	ادب	۱۴۸
۲۲۰	۱۴۹	تہذیب	۱۴۹
۲۲۱	۱۵۰	ادب	۱۵۰
۲۲۲	۱۵۱	تہذیب	۱۵۱
۲۲۳	۱۵۲	ادب	۱۵۲
۲۲۴	۱۵۳	تہذیب	۱۵۳
۲۲۵	۱۵۴	ادب	۱۵۴
۲۲۶	۱۵۵	تہذیب	۱۵۵
۲۲۷	۱۵۶	ادب	۱۵۶
۲۲۸	۱۵۷	تہذیب	۱۵۷
۲۲۹	۱۵۸	ادب	۱۵۸
۲۳۰	۱۵۹	تہذیب	۱۵۹
۲۳۱	۱۶۰	ادب	۱۶۰
۲۳۲	۱۶۱	تہذیب	۱۶۱
۲۳۳	۱۶۲	ادب	۱۶۲
۲۳۴	۱۶۳	تہذیب	۱۶۳
۲۳۵	۱۶۴	ادب	۱۶۴
۲۳۶	۱۶۵	تہذیب	۱۶۵
۲۳۷	۱۶۶	ادب	۱۶۶
۲۳۸	۱۶۷	تہذیب	۱۶۷
۲۳۹	۱۶۸	ادب	۱۶۸
۲۴۰	۱۶۹	تہذیب	۱۶۹
۲۴۱	۱۷۰	ادب	۱۷۰
۲۴۲	۱۷۱	تہذیب	۱۷۱
۲۴۳	۱۷۲	ادب	۱۷۲
۲۴۴	۱۷۳	تہذیب	۱۷۳
۲۴۵	۱۷۴	ادب	۱۷۴
۲۴۶	۱۷۵	تہذیب	۱۷۵
۲۴۷	۱۷۶	ادب	۱۷۶
۲۴۸	۱۷۷	تہذیب	۱۷۷
۲۴۹	۱۷۸	ادب	۱۷۸
۲۵۰	۱۷۹	تہذیب	۱۷۹
۲۵۱	۱۸۰	ادب	۱۸۰
۲۵۲	۱۸۱	تہذیب	۱۸۱
۲۵۳	۱۸۲	ادب	۱۸۲
۲۵۴	۱۸۳	تہذیب	۱۸۳
۲۵۵	۱۸۴	ادب	۱۸۴
۲۵۶	۱۸۵	تہذیب	۱۸۵
۲۵۷	۱۸۶	ادب	۱۸۶
۲۵۸	۱۸۷	تہذیب	۱۸۷
۲۵۹	۱۸۸	ادب	۱۸۸
۲۶۰	۱۸۹	تہذیب	۱۸۹
۲۶۱	۱۹۰	ادب	۱۹۰
۲۶۲	۱۹۱	تہذیب	۱۹۱
۲۶۳	۱۹۲	ادب	۱۹۲
۲۶۴	۱۹۳	تہذیب	۱۹۳
۲۶۵	۱۹۴	ادب	۱۹۴
۲۶۶	۱۹۵	تہذیب	۱۹۵
۲۶۷	۱۹۶	ادب	۱۹۶
۲۶۸	۱۹۷	تہذیب	۱۹۷
۲۶۹	۱۹۸	ادب	۱۹۸
۲۷۰	۱۹۹	تہذیب	۱۹۹
۲۷۱	۲۰۰	ادب	۲۰۰
۲۷۲	۲۰۱	تہذیب	۲۰۱
۲۷۳	۲۰۲	ادب	۲۰۲
۲۷۴	۲۰۳	تہذیب	۲۰۳
۲۷۵	۲۰۴	ادب	۲۰۴
۲۷۶	۲۰۵	تہذیب	۲۰۵
۲۷۷	۲۰۶	ادب	۲۰۶
۲۷۸	۲۰۷	تہذیب	۲۰۷
۲۷۹	۲۰۸	ادب	۲۰۸
۲۸۰	۲۰۹	تہذیب	۲۰۹
۲۸۱	۲۱۰	ادب	۲۱۰
۲۸۲	۲۱۱	تہذیب	۲۱۱
۲۸۳	۲۱۲	ادب	۲۱۲
۲۸۴	۲۱۳	تہذیب	۲۱۳
۲۸۵	۲۱۴	ادب	۲۱۴
۲۸۶	۲۱۵	تہذیب	۲۱۵
۲۸۷	۲۱۶	ادب	۲۱۶
۲۸۸	۲۱۷	تہذیب	۲۱۷
۲۸۹	۲۱۸	ادب	۲۱۸
۲۹۰	۲۱۹	تہذیب	۲۱۹
۲۹۱	۲۲۰	ادب	۲۲۰
۲۹۲	۲۲۱	تہذیب	۲۲۱
۲۹۳	۲۲۲	ادب	۲۲۲
۲۹۴	۲۲۳	تہذیب	۲۲۳
۲۹۵	۲۲۴	ادب	۲۲۴
۲۹۶	۲۲۵	تہذیب	۲۲۵
۲۹۷	۲۲۶	ادب	۲۲۶
۲۹۸	۲۲۷	تہذیب	۲۲۷
۲۹۹	۲۲۸	ادب	۲۲۸
۳۰۰	۲۲۹	تہذیب	۲۲۹
۳۰۱	۲۳۰	ادب	۲۳۰
۳۰۲	۲۳۱	تہذیب	۲۳۱
۳۰۳	۲۳۲	ادب	۲۳۲
۳۰۴	۲۳۳	تہذیب	۲۳۳
۳۰۵	۲۳۴	ادب	۲۳۴
۳۰۶	۲۳۵	تہذیب	۲۳۵
۳۰۷	۲۳۶	ادب	۲۳۶
۳۰۸	۲۳۷	تہذیب	۲۳۷
۳۰۹	۲۳۸	ادب	۲۳۸
۳۱۰	۲۳۹	تہذیب	۲۳۹
۳۱۱	۲۴۰	ادب	۲۴۰
۳۱۲	۲۴۱	تہذیب	۲۴۱
۳۱۳	۲۴۲	ادب	۲۴۲
۳۱۴	۲۴۳	تہذیب	۲۴۳
۳۱۵	۲۴۴	ادب	۲۴۴
۳۱۶	۲۴۵	تہذیب	۲۴۵
۳۱۷	۲۴۶	ادب	۲۴۶
۳۱۸	۲۴۷	تہذیب	۲۴۷
۳۱۹	۲۴۸	ادب	۲۴۸
۳۲۰	۲۴۹	تہذیب	۲۴۹
۳۲۱	۲۵۰	ادب	۲۵۰
۳۲۲	۲۵۱	تہذیب	۲۵۱
۳۲۳	۲۵۲	ادب	۲۵۲
۳۲۴	۲۵۳	تہذیب	۲۵۳
۳۲۵	۲۵۴	ادب	۲۵۴
۳۲۶	۲۵۵	تہذیب	۲۵۵
۳۲۷	۲۵۶	ادب	۲۵۶
۳۲۸	۲۵۷	تہذیب	۲۵۷
۳۲۹	۲۵۸	ادب	۲۵۸
۳۳۰	۲۵۹	تہذیب	۲۵۹
۳۳۱	۲۶۰	ادب	۲۶۰
۳۳۲	۲۶۱	تہذیب	۲۶۱
۳۳۳	۲۶۲	ادب	۲۶۲
۳۳۴	۲۶۳	تہذیب	۲۶۳
۳۳۵	۲۶۴	ادب	۲۶۴
۳۳۶	۲۶۵	تہذیب	۲۶۵
۳۳۷	۲۶۶	ادب	۲۶۶
۳۳۸	۲۶۷	تہذیب	۲۶۷
۳۳۹	۲۶۸	ادب	۲۶۸
۳۴۰	۲۶۹	تہذیب	۲۶۹
۳۴۱	۲۷۰	ادب	۲۷۰
۳۴۲	۲۷۱	تہذیب	۲۷۱
۳۴۳	۲۷۲	ادب	۲۷۲
۳۴۴	۲۷۳	تہذیب	۲۷۳
۳۴۵	۲۷۴	ادب	۲۷۴
۳۴۶	۲۷۵	تہذیب	۲۷۵
۳۴۷	۲۷۶	ادب	۲۷۶
۳۴۸	۲۷۷	تہذیب	

صفحہ	سطر	علاقہ	صفحہ
۱۱۵	۷	ابتدا ی	ابتدا کے
۱۱۶	۱۹	حدید	حدیدہ
"	نہ	بالعموم ان	بالعموم ان
۱۲۰	۵	بدع	بدع الظاہر
"	۶	صرف	صرف
"	۸	مدح	مدح
"	۹	نہ	نہ
۱۲۲	۲۱	نہ ہائے تاری	نہ ہائے تاری
۱۲۳	۲۱	۱ - کرہ	۱ - کرہ
۱۲۵	۱۵	ساد میں	سادہ و مدار میں
۱۲۶	۱۰	سہو کا	سہو کا
۱۲۷	۲۰	---	نہ ہائے تاری
۱۲۸	۵	دو - دوں	دو - دوں
"	۲۱	---	ان کے
۱۲۹	۲۱	---	ان کے
۱۳۰	۷	---	اسی کے
۱۳۱	۳	نہ	نہ
۱۳۶	۱	---	نہ
۱۳۷	۱	معائنہ	معائنہ
۱۳۸	۱۱	نہ کے	نہ کے
۱۳۹	۶	سطر و حال	سطر و حال
"	۱۳	معدن	معدن
۱۴۸	۱۹	آریا	آریا
۱۴۷	۲	نہ	نہ
۲۲۹	۱۶	آب	آب
۲۳۰	۱	لشکر	لشکر
۲۲۷	۱۱	س کا چوڑی	س کا چوڑی
۲۳۸	۵	دہ	دہ
۲۵۲	۱	لچ دار	لچ دار
۲۸۵	۳	نہ کے	نہ کے
۳۰۵	۹	نہ کے	نہ کے
۳۲۹	نہ	نہ	نہ
۳۲۸	۱۱	نہ	نہ



